

MO640 - Biologia Computacional

Evolução de árvores PQR e Jogo PQR

André Atanasio Maranhão Almeida

Ata de aula: 20/10/2004

Resumo

Nesta aula discutimos a evolução de árvores PQR. Para tanto iniciamos por realizar algumas partidas de um jogo que chamamos de jogo PQR. Em seguida foi realizada uma discussão acerca de evolução das árvores.

A aula iniciou com a realização de partidas do Jogo PQR. O jogo é definido da seguinte forma: partindo de uma árvore universal, cada jogador deve sugerir um conjunto que altere a árvore. Os jogadores revezam-se nas jogadas até que a árvore apresente apenas um nó interno e este seja do tipo R . Perde o jogador que sugeriu o conjunto que culminou naquela árvore (apenas um nó interno R).

Ficou definido que em cada partida iniciaríamos com uma árvore universal cujas folhas seriam $abcde$. O Prof. Meidanis convidaria os alunos 2 a 2 para as partidas e em seguida seria realizado um sorteio para escolher o primeiro a jogar.

A primeira partida foi disputada entre Pedro e Cleber. No sorteio ficou definido que Cleber iniciaria. A partida ocorreu conforme ilustrado na Figura 1. Pedro foi o vencedor.

Em seguida foi realizada uma partida entre Roberto e José Augusto, a qual foi iniciada por Roberto. A Figura 2 ilustra como ocorreu a partida, que foi vencida por Roberto.

A última partida, entre Marília e Fernando, foi iniciada por Marília. Na Figura 3 é exibido como tudo ocorreu. Fernando foi o vencedor.

A aula prosseguiu com uma análise da evolução das árvores PQR. O Prof. Meidanis sugeriu que as árvores PQR evoluem da seguinte forma:

- Os nós nascem P , passam a ser Q e finalmente tornam-se R . $P \rightarrow Q \rightarrow R$.
- Os nós P s perdem filhos.
- Os nós Q s e R s ganham filhos.

Foi levantada a questão se isso seria ou não verdadeiro. A turma chegou a conclusão que sim com base em observações nas árvores produzidas nas partidas e com base nas Figuras 3 a 6 de Meidanis e Telles 2004. Quanto mais um nó envelhece, mais restrições foram impostas

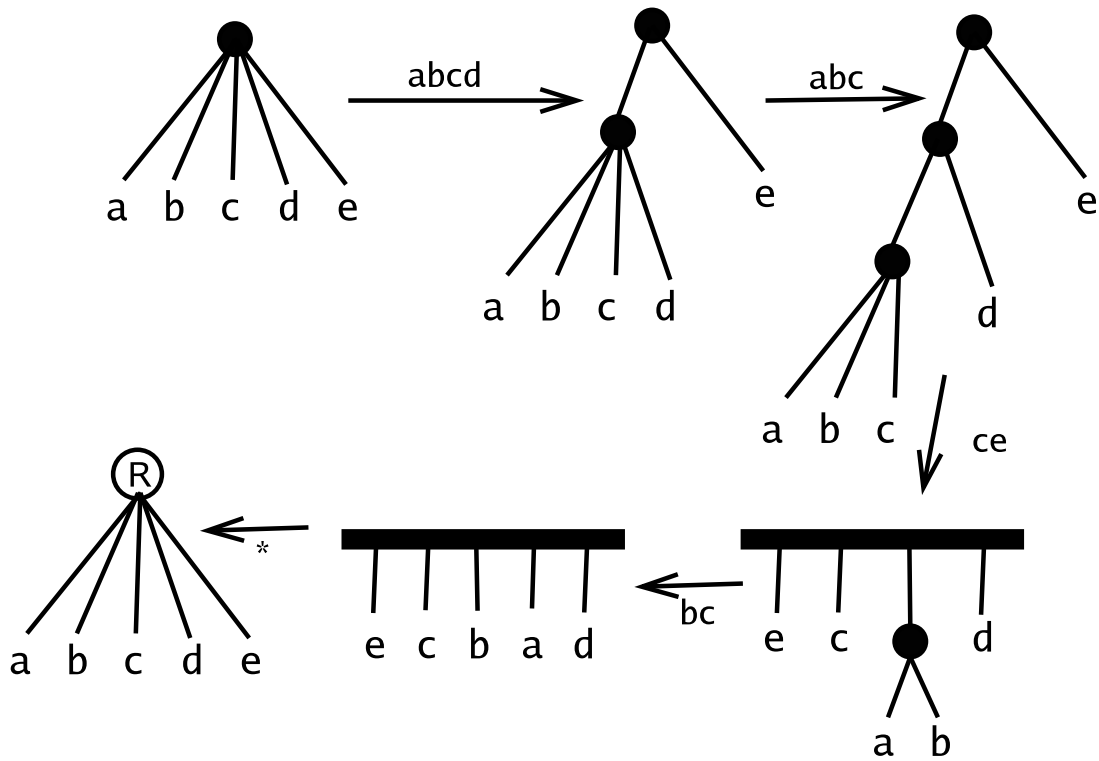


Figura 1: Partida do Jogo PQR entre Pedro e Cleber

e o nó reflete isto. Um “jovem” nó P apenas impõe que os elementos estejam juntos, não importando a ordem. Um nó mais “amadurecido” Q já impõe a ordem na qual os elementos devem aparecer. Um “velho” nó R já indica uma situação onde tantas restrições foram impostas que não é mais possível obter uma permutação válida.

Como discutimos anteriormente os nós P s são os menos restritivos, sendo assim, na evolução da árvore teremos que eles vão perdendo seus filhos. Já os nós Q s e R s, mais restritivos, vão ganhando filhos a medida que mais restrições são impostas. Percebemos também que nós podem morrer ainda “jovens” (P), como é ilustrado na Figura 6 de Meidanis e Telles 2004.

Como os exercícios acabaram e ainda restava algum tempo, começamos a verificar estratégias de jogo. Verificamos que podemos estudar uma estratégia para o jogo PQR através de um grafo orientado, que é definido da seguinte forma.

- É criado um vértice para cada possível árvore, dado o conjunto U , desde a árvore universal até a árvore que contém apenas um nó interno R (árvore final).
- É criada uma aresta (u, v) sempre que seja possível sair da árvore u para a árvore v apenas adicionando um conjunto.

Teremos um grafo onde todos os vértice, com exceção de 2 (árvore universal e árvore

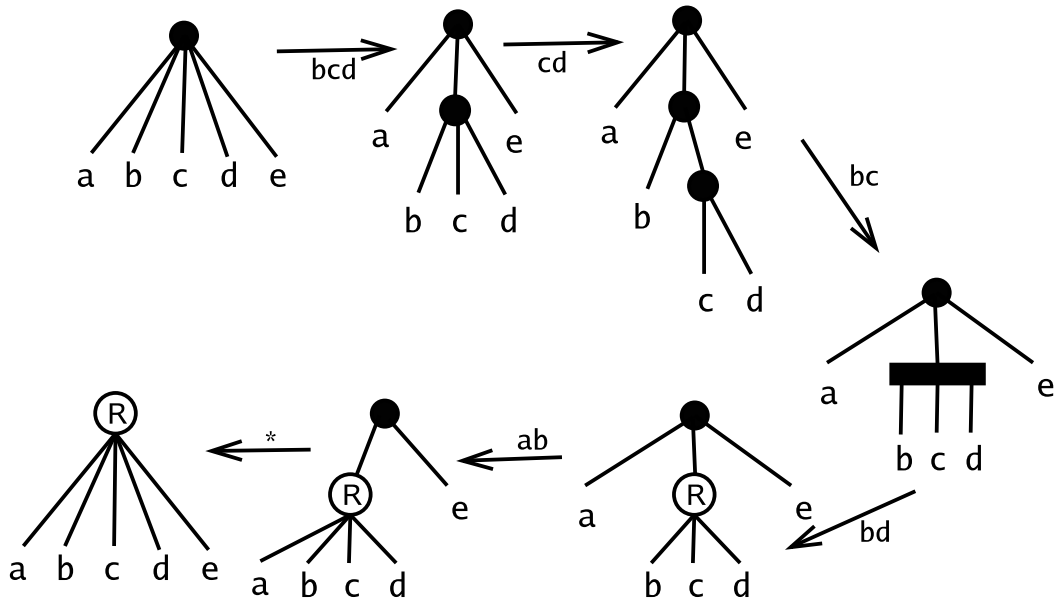


Figura 2: Partida do Jogo PQR entre Roberto e José Augusto

final), possuem arestas de entrada e de saída. O vértice que representa a árvore universal só tem arestas de saída e o vértice que representa a árvore final só tem arestas de entrada.

O próximo passo é o de rotular cada vértice. Partindo da árvore final, que é rotulada com G , rotulamos os vértices restantes. Um vértice receberá um rótulo G caso exista uma aresta para um rotulado com P , caso contrário será rotulado com P .

O grafo pode ser interpretado da seguinte forma, G significa que o jogador que recebeu em sua jogada aquela árvore está em uma situação favorável, ou seja, caso não cometa erro será o vencedor. Já o rótulo P indica que ele está em uma situação desfavorável, será necessário um deslize do oponente para que vire o jogo.

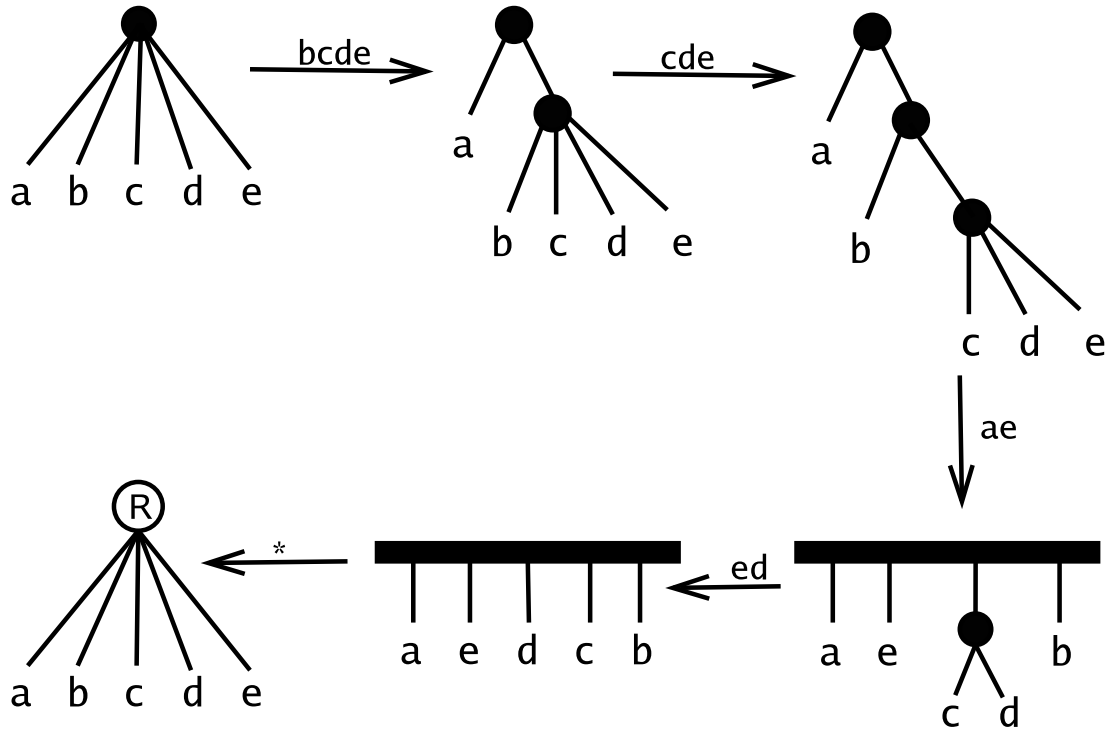


Figura 3: Partida do Jogo PQR entre Marília e Fernando