

Sistemas Distribuídos em Grande Escala

Época Especial¹

13 de julho de 2022

Duração: 1h30

I

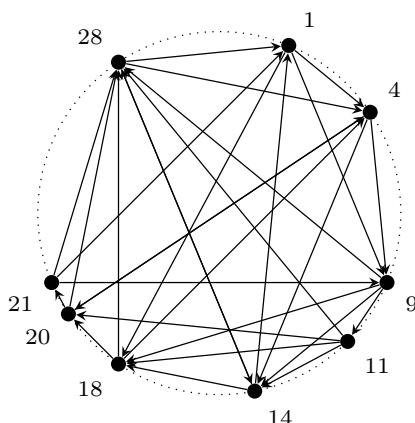
1 Descreva a *logical clock condition* de Lamport, e explique como pode ser justificada, por analogia com o tempo em relatividade restrita.

2 Compare *causal broadcast* com *total order broadcast* do ponto de vista da adequação a sistemas que abrangem grandes distâncias, nomeadamente em termos de latência e tolerância a partições.

3 Explique porque CRDTs como *Counter*, *PNCOUNTER* ou *GSet* têm implementações *operation-based* triviais (quando o mesmo não acontece aos dois primeiros, em *state-based*), mas já um *Set* com operações de *add* e *remove* leva a muito mais complexidade e exige que sejam feitas escolhas.

II

1 Considere uma rede sobreposta Chord, sem replicação, com os nós e apontadores (*fingers*) seguintes:



1.1 Qual o nó responsável pela informação associada à chave 12? Justifique.

1.2 Descreva quais as operações efetuadas por cada nó durante a pesquisa da informação associada à chave 12 a partir do nó 28.

2 Explique como é que o algoritmo PlumTree evita a transmissão redundante de informação na disseminação epidémica.

3 Num sistema de armazenamento de dados geo-replicado, não transacional, indique e justifique qual é o principal desafio na obtenção de coerência *causal+*. Utilize um exemplo.