Árvores Trie

Estruturas de dados II
Prof. Allan Rodrigo Leite

Um problema

- Objetivo
  - Localizar um dado que corresponde à chave informada
  - A chave e os dados mantidos no conjunto faz parte de um léxico
  - A busca deve considerar uma aproximação de correspondência

- Contexto
  - Conjunto de nomes de pessoas
  - Há nomes com grafias semelhantes
    - Manuel/Manoel
    - Luis/Luiz
  - Podem ocorrer erros na entrada de dados (chave)

Árvores Trie

- Introduzida por Edward Fredkin em 1960
  - O nome Trie tem origem em Retrieval (recuperar)
  - No caso do propósito da árvore, recuperação dados

- Estrutura da árvore
  - Cada nó contém informações sobre um ou mais símbolos do léxico
  - O léxico (alfabeto) é finito e pode abranger os símbolos como:
    - { 0, 1, ... } → números
    - { A, B, C, D, ... } → caracteres
    - { } → nulo

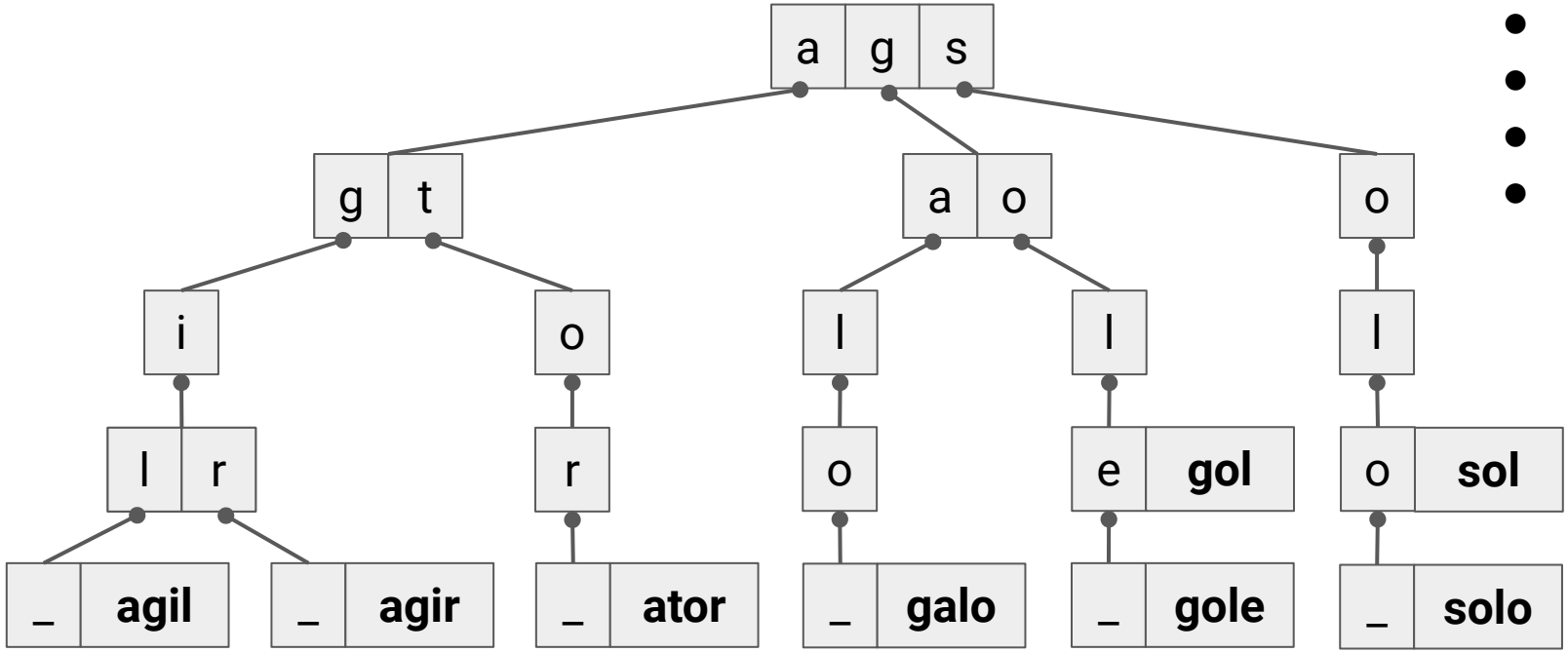
Árvores Trie

- São adequadas para tratamento lexicográfico
  - Manuseio de dicionário
  - Pesquisas em texto de grande dimensão
  - Construção de índices de documentos baseado em léxico
  - Expressão regular como padrão de pesquisa

- Estratégia
  - Caminho da raiz para qualquer nó representa um prefixo de uma string
  - Todos os descendentes diretos do mesmo pai são agrupados
  - Em um nó folha, o último caractere da palavra sendo procurada deverá apontar para o próprio nó

Árvores Trie

- agir
- agil
- ator
- galo
- gol
- gole
- sol
- solo



Árvores Trie

- Estratégia (cont.)
  - Cada nível da árvore explorado corresponde ao avanço de um símbolo na chave de pesquisa
  - Cada nó pode conter informação sobre um ou mais símbolos do alfabeto utilizado
  - Uma sequência de filhos em um dado nó pode formar qualquer palavra com base neste léxico (alfabeto)
  - Não existe limite para:
    - Tamanho de uma sequência de filhos de um nó
    - Tamanho de uma chave

Aplicações de árvores Trie

- Corretor ortográfico
  - As palavras são comparadas com um dicionário armazenado em arquivo
  - Se não são encontradas, indica-se as opções para correção

- Procedimentos
  - Armazenar dicionário em uma trie
  - Percorrer a trie símbolo por símbolo para localizar a palavra testada
  - Caso seja detectado um erro na chave, o algoritmo sugere correções
    - Indicando as palavras do dicionário formadas a partir de um nó

Aplicações de árvores Trie

- Sugestões possíveis para correção
  - Substituição
    - Avança um caracter na chave e avança um nível na árvore
  - Deleção
    - Avança um nível na árvore
  - Inserção
    - Avança um caracter na chave
  - Transposição
    - Avança um nível na árvore e testa a posição atual da chave
    - Se coincidir, avança um caracter na chave
    - Retrocede um nível na árvore para confirmar a inversão

Aplicações de árvores Trie

- Auto-preenchimento
  - Armazena palavras mais utilizadas em uma trie
  - A medida que um novo símbolo é adicionado na chave,serão exibidas as opções possíveis de palavras mais utilizadas

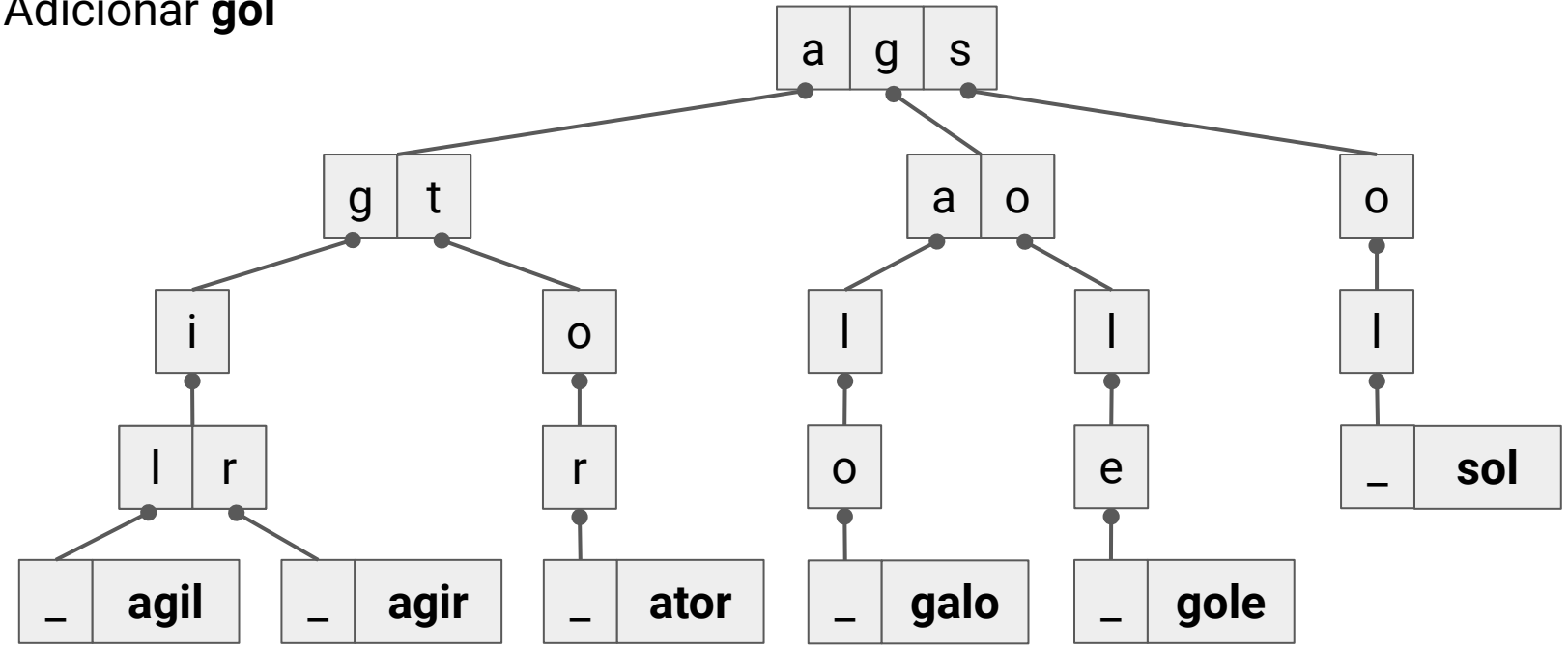
- Procedimentos
  - Armazenar dicionário em uma trie
  - Percorrer a trie símbolo por símbolo para localizar a palavra testada
  - Indica as palavras do dicionário formadas a partir de um nó, considerando a frequência de uso delas
    - Requer uma estrutura adicional para manter esta frequencia de uso

Operações sobre árvores Trie

- Adição
  - Realizada uma busca pela palavra a ser inserida
  - Se a palavra já existir na trie, nada é feito
  - Caso contrário, é recuperado o nó até o ponto onde acontece a maior subcadeia da palavra a ser inserida
  - O restante dos seus caracteres (prefixo) serão adicionados na trie a partir daquele nó

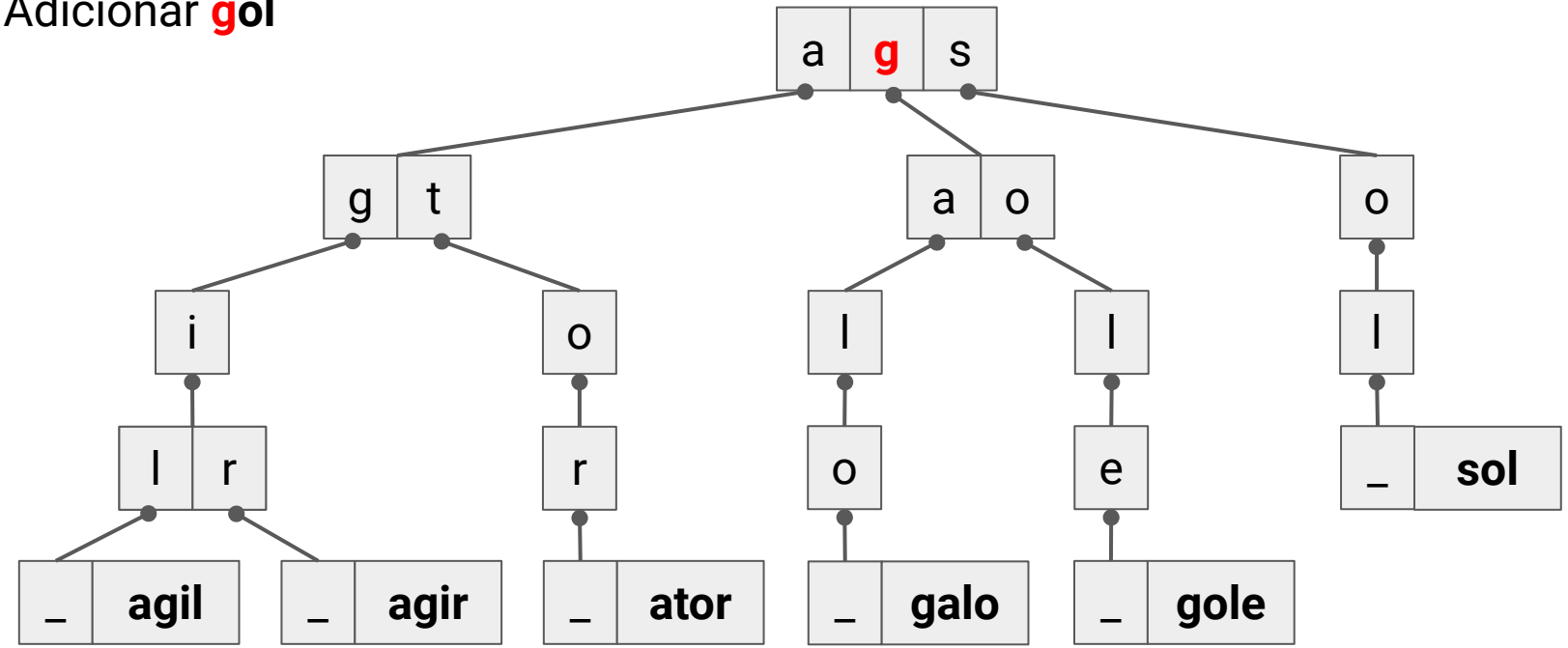
Árvores Trie

Adicionar **gol**



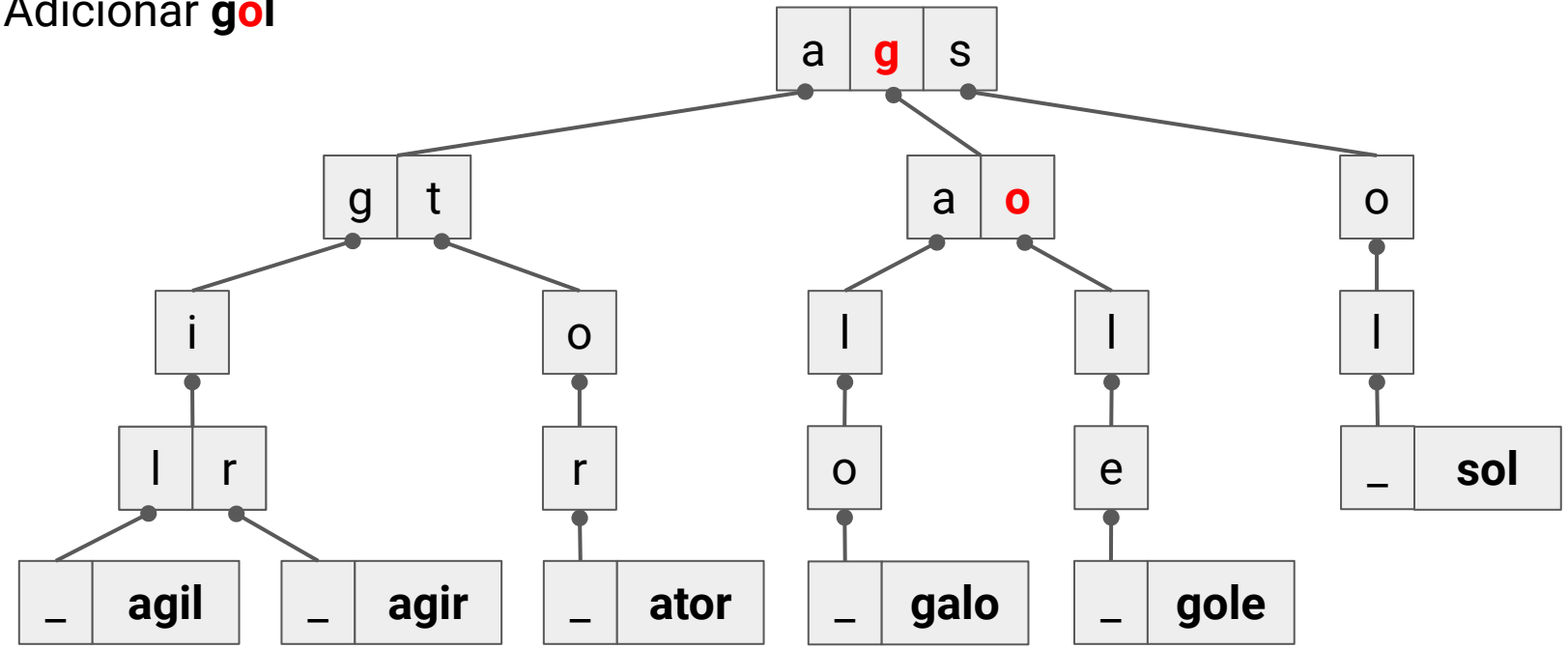
Árvores Trie

Adicionar **gol**



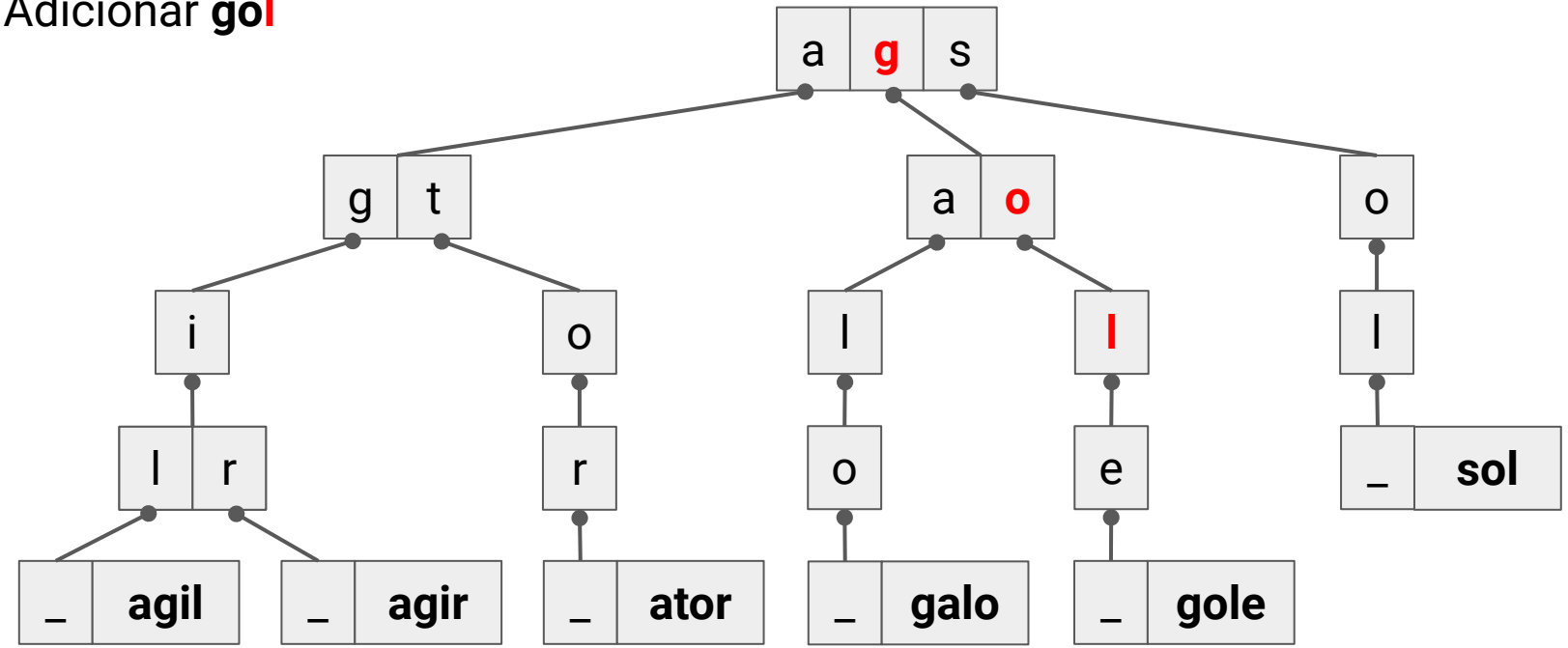
Árvores Trie

Adicionar **gol**



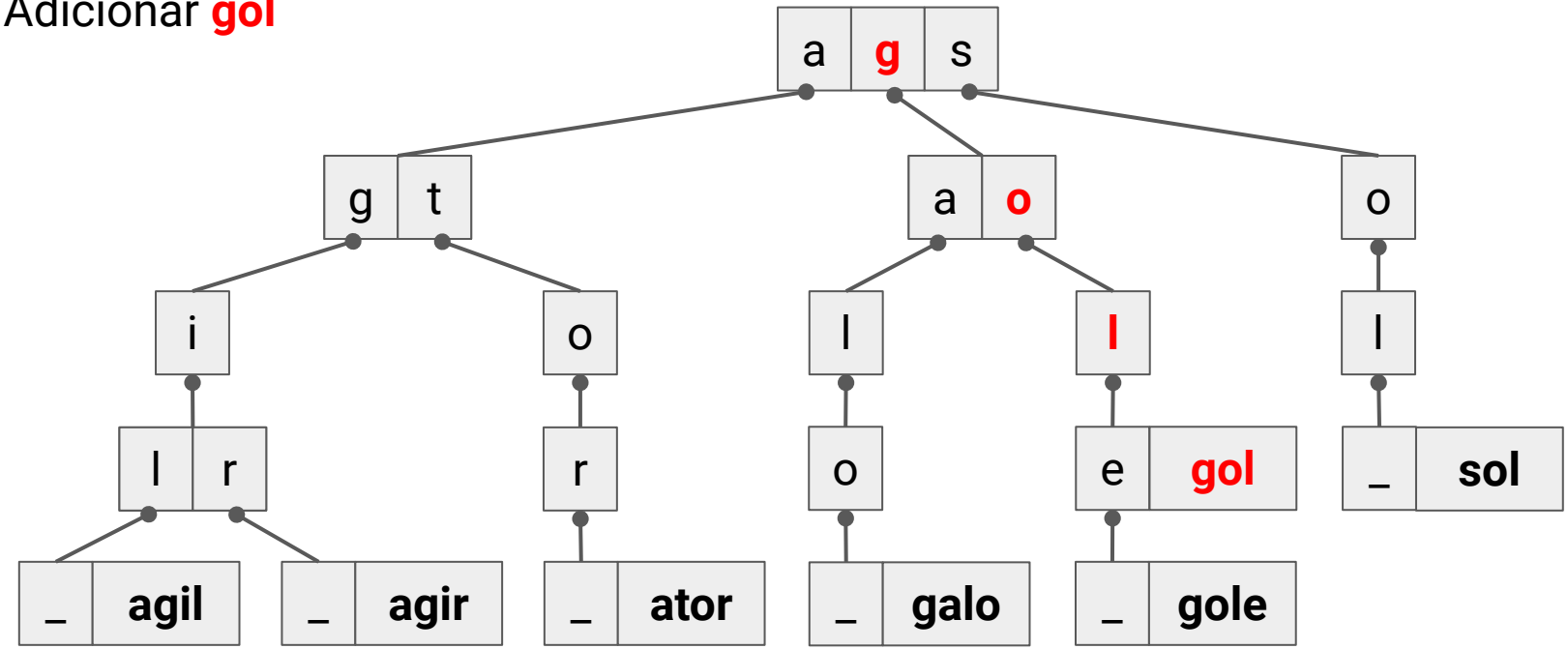
Árvores Trie

Adicionar **gol**



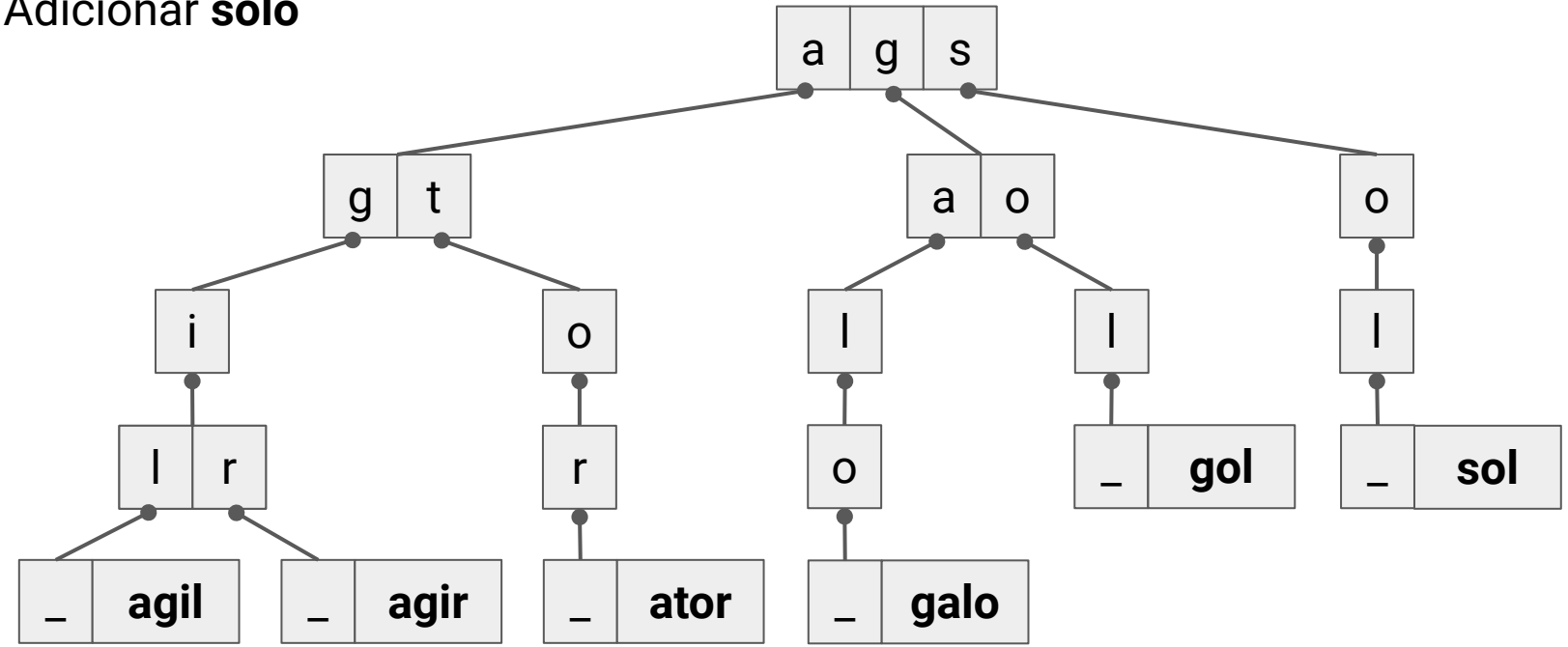
Árvores Trie

Adicionar **gol**



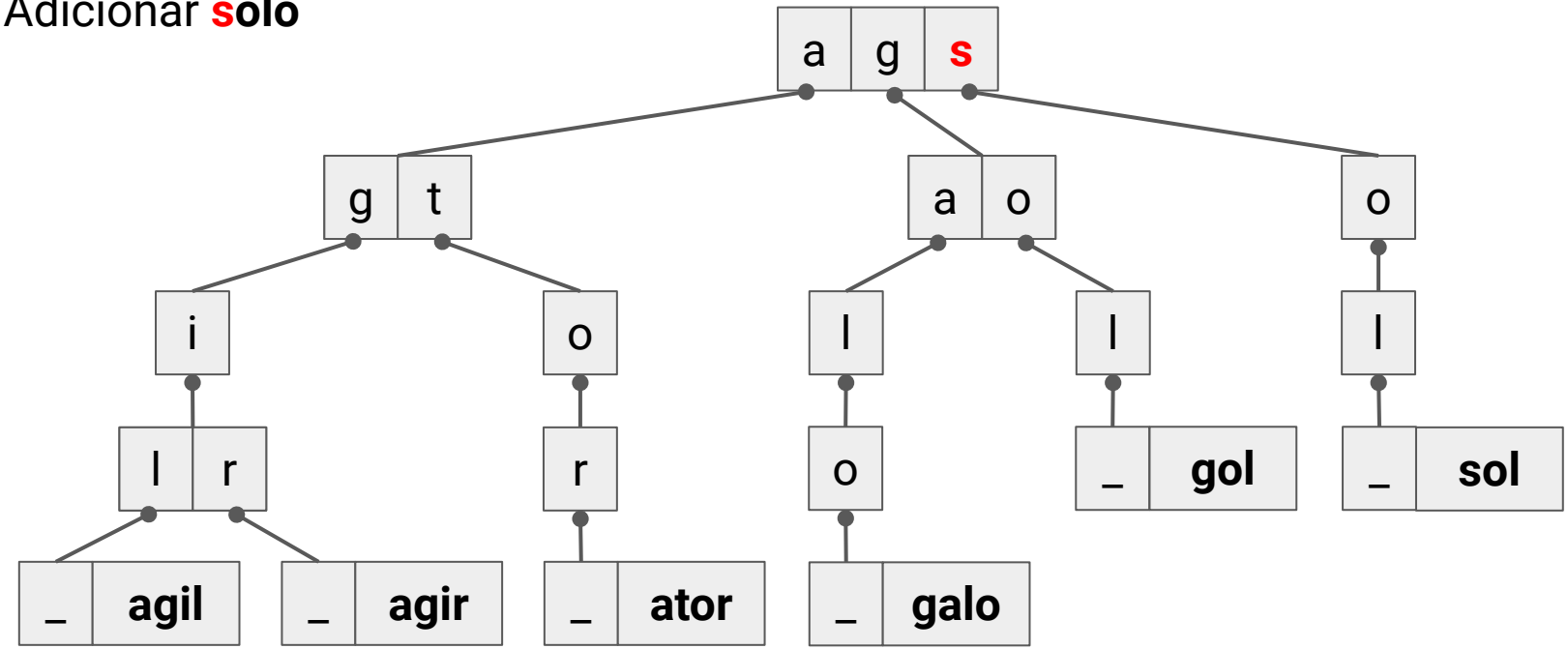
Árvores Trie

Adicionar **solo**



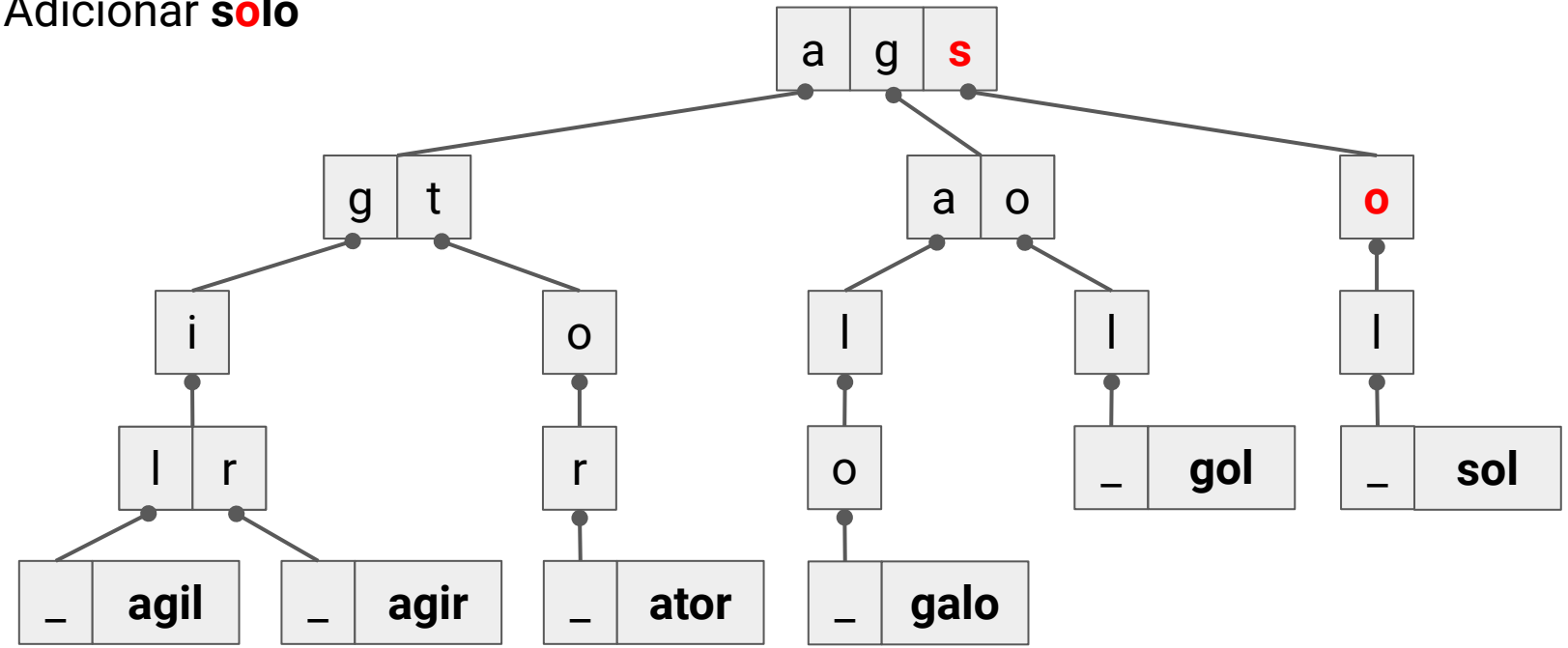
Árvores Trie

Adicionar **solo**



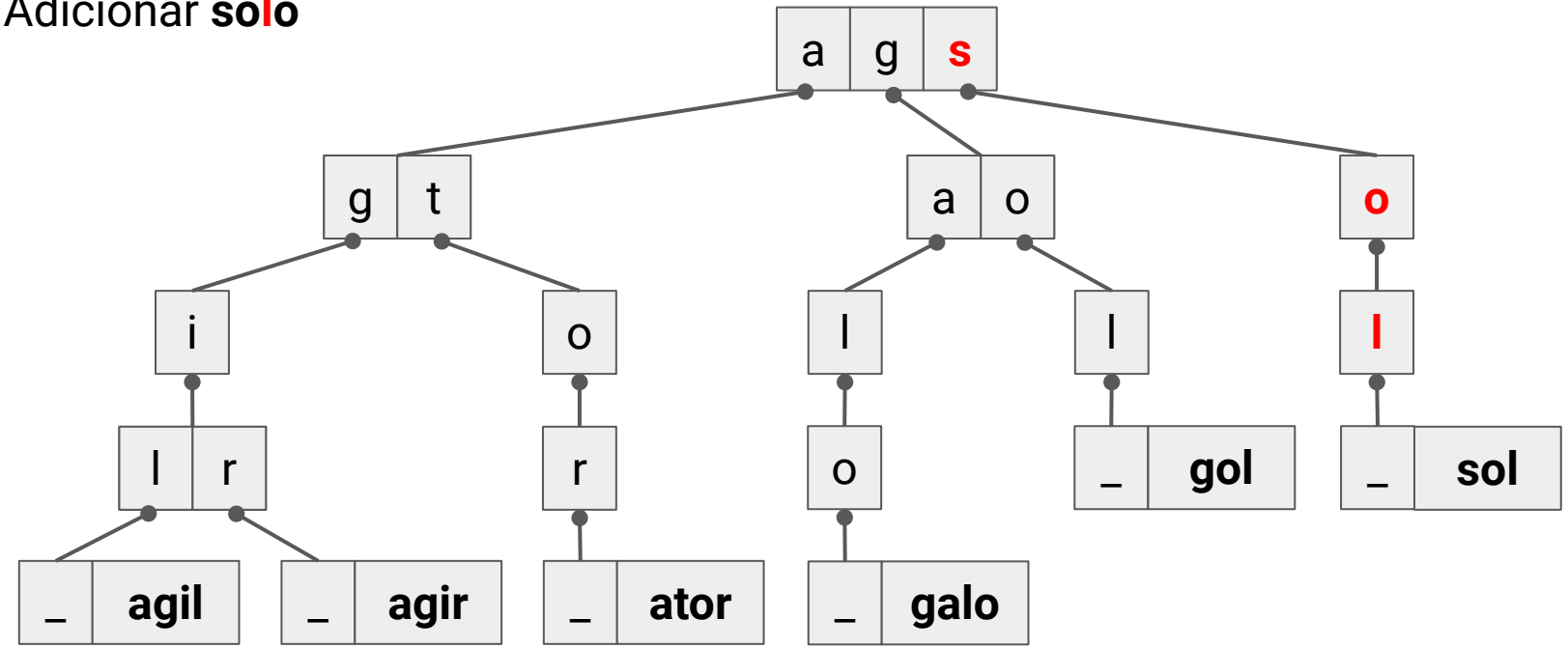
Árvores Trie

Adicionar **solo**



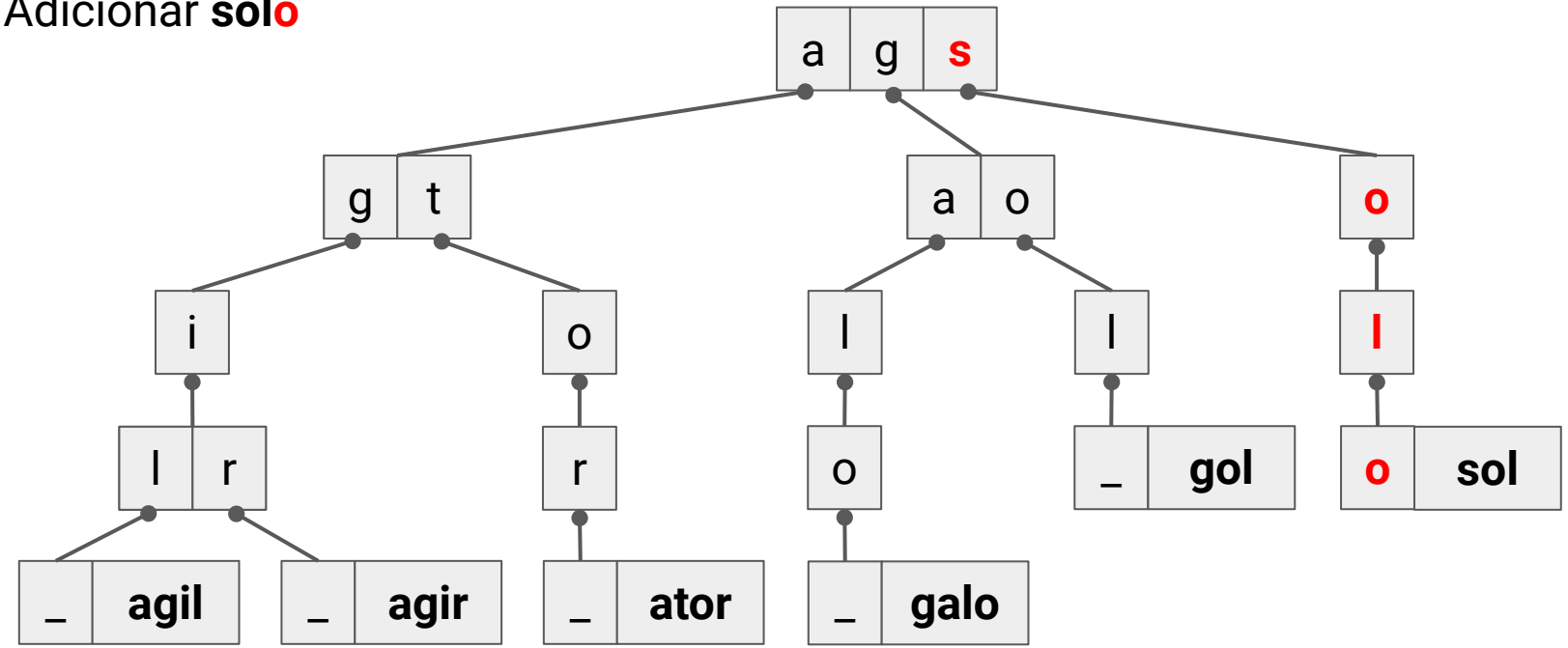
Árvores Trie

Adicionar **solo**



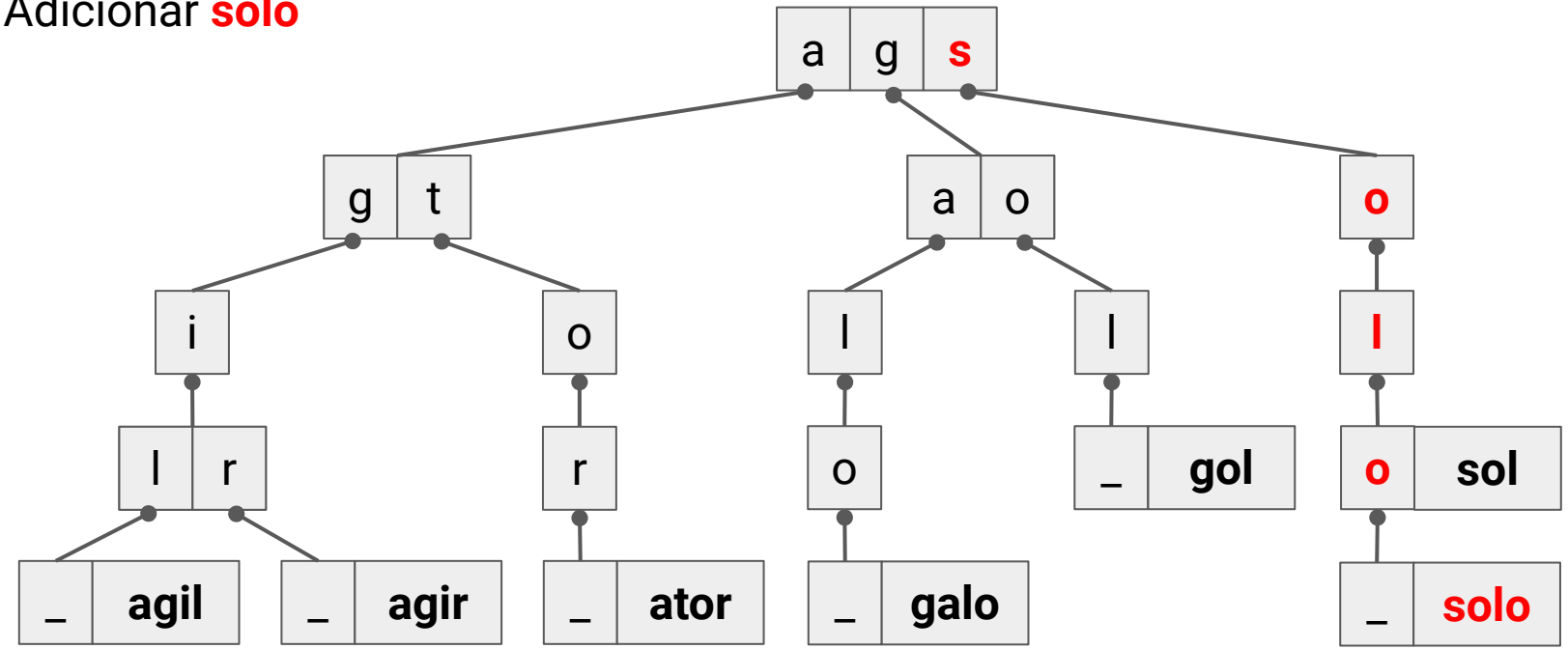
Árvores Trie

Adicionar **solo**



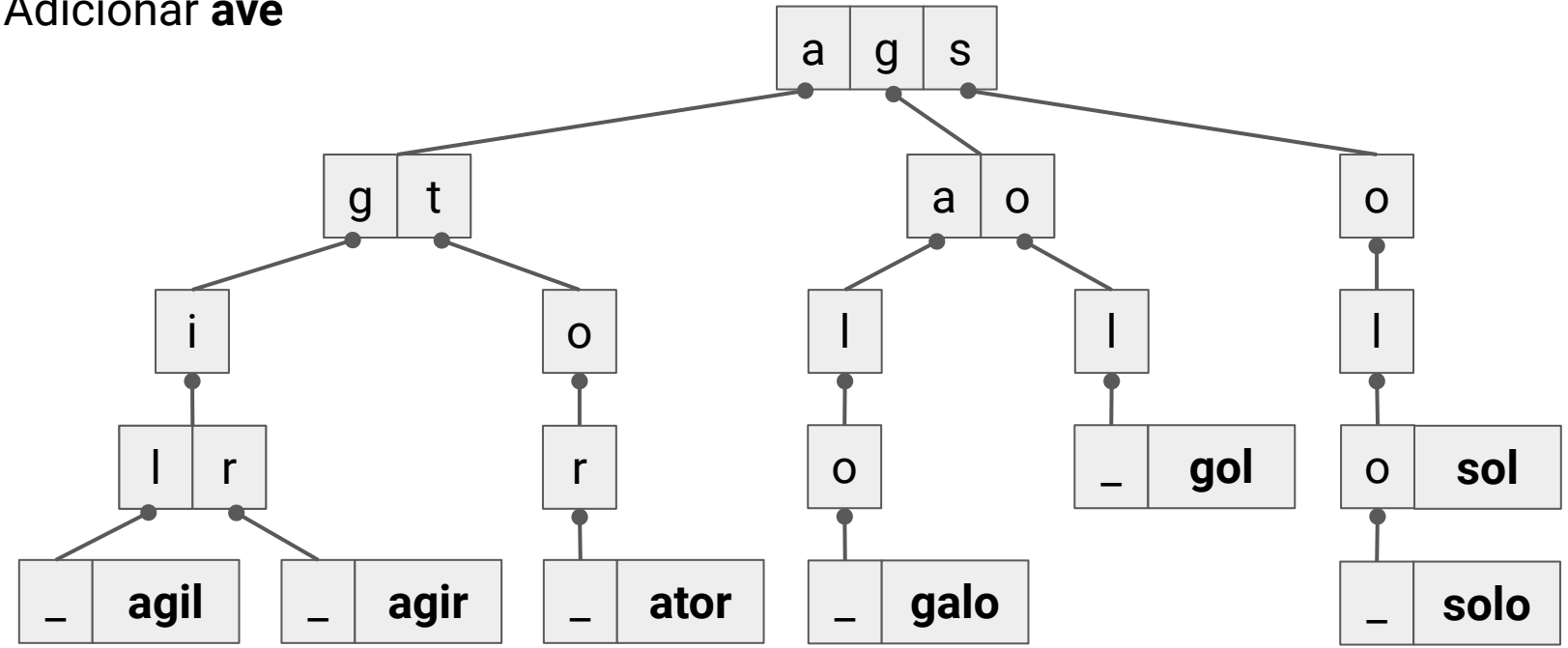
Árvores Trie

Adicionar **solo**



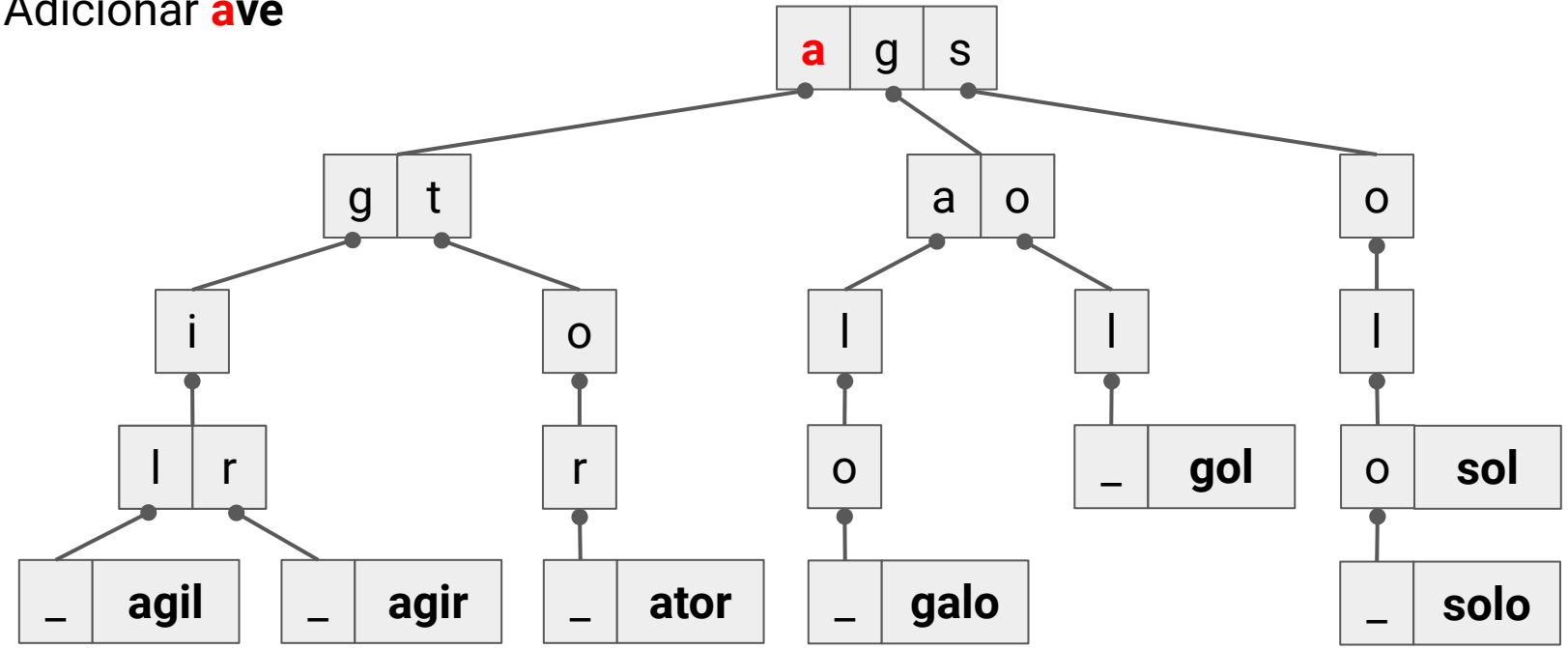
Árvores Trie

Adicionar **ave**



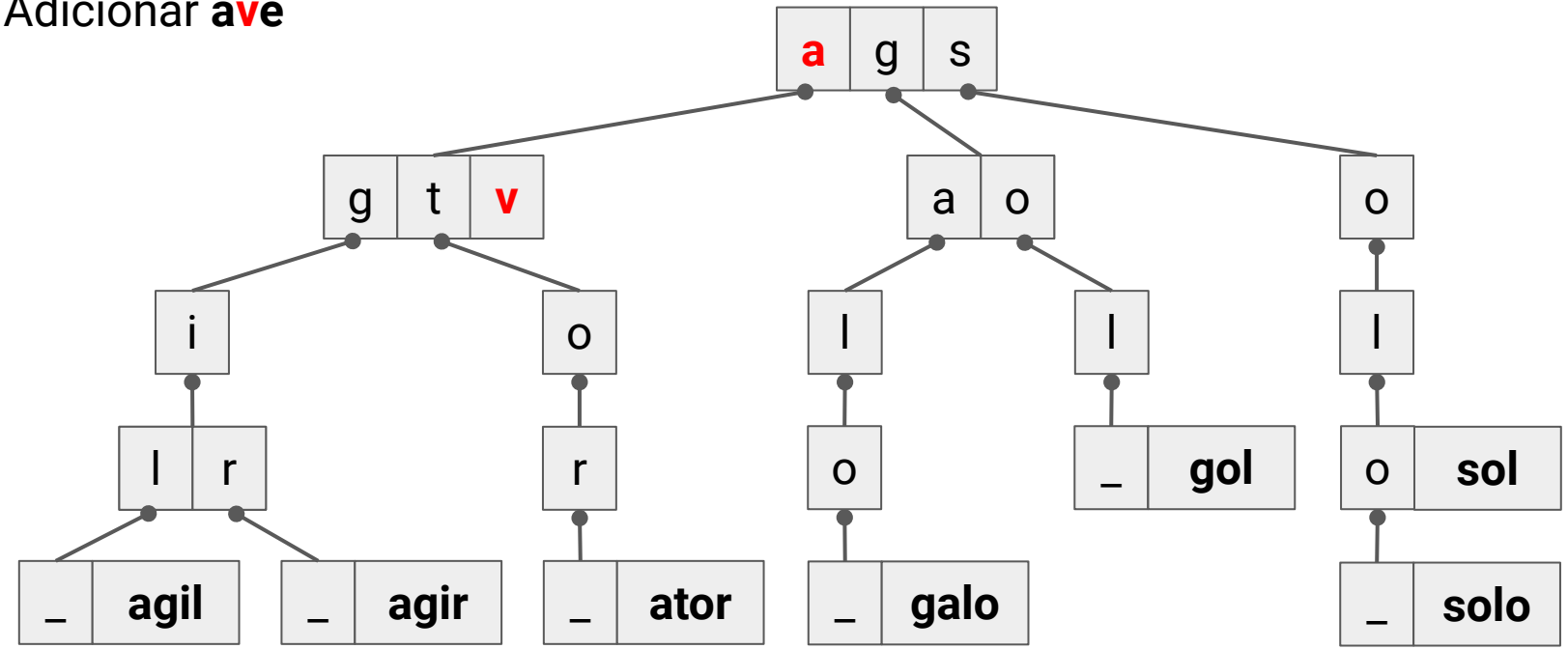
Árvores Trie

Adicionar **ave**



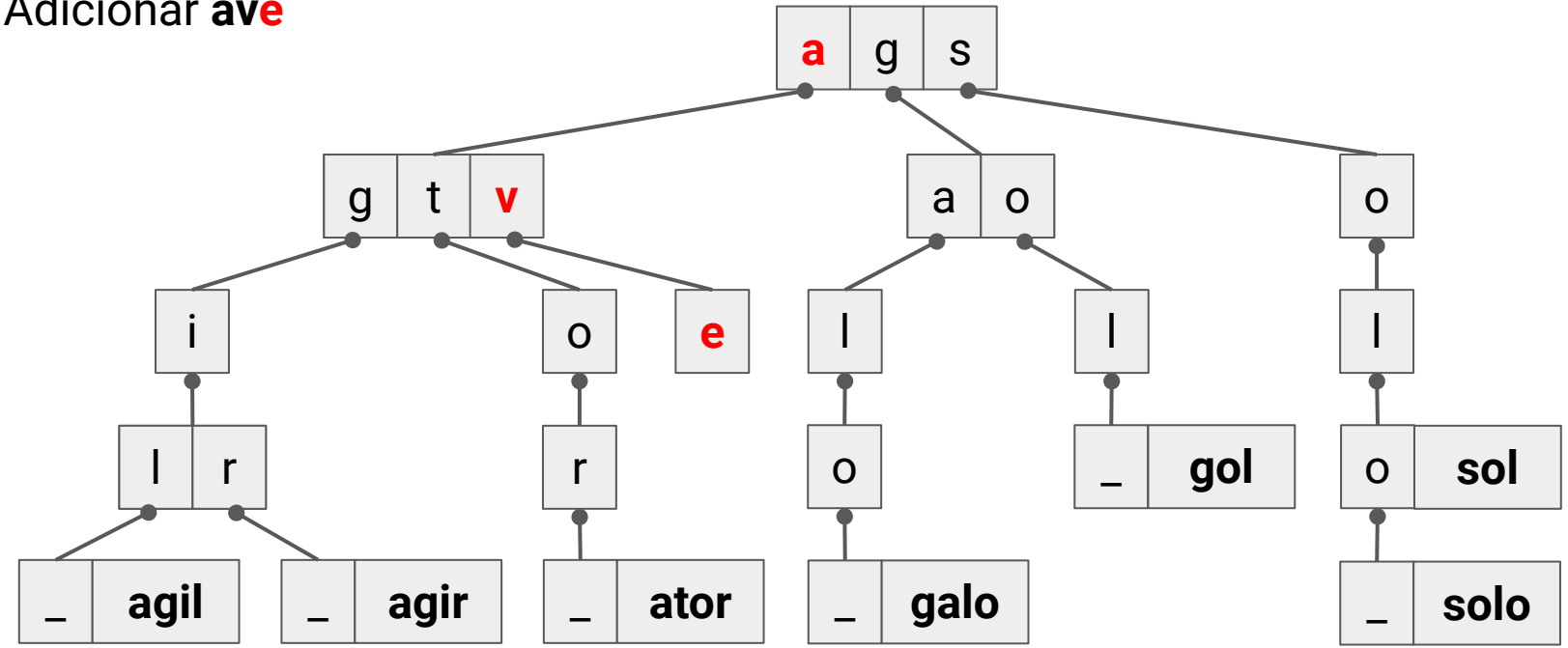
Árvores Trie

Adicionar **ave**



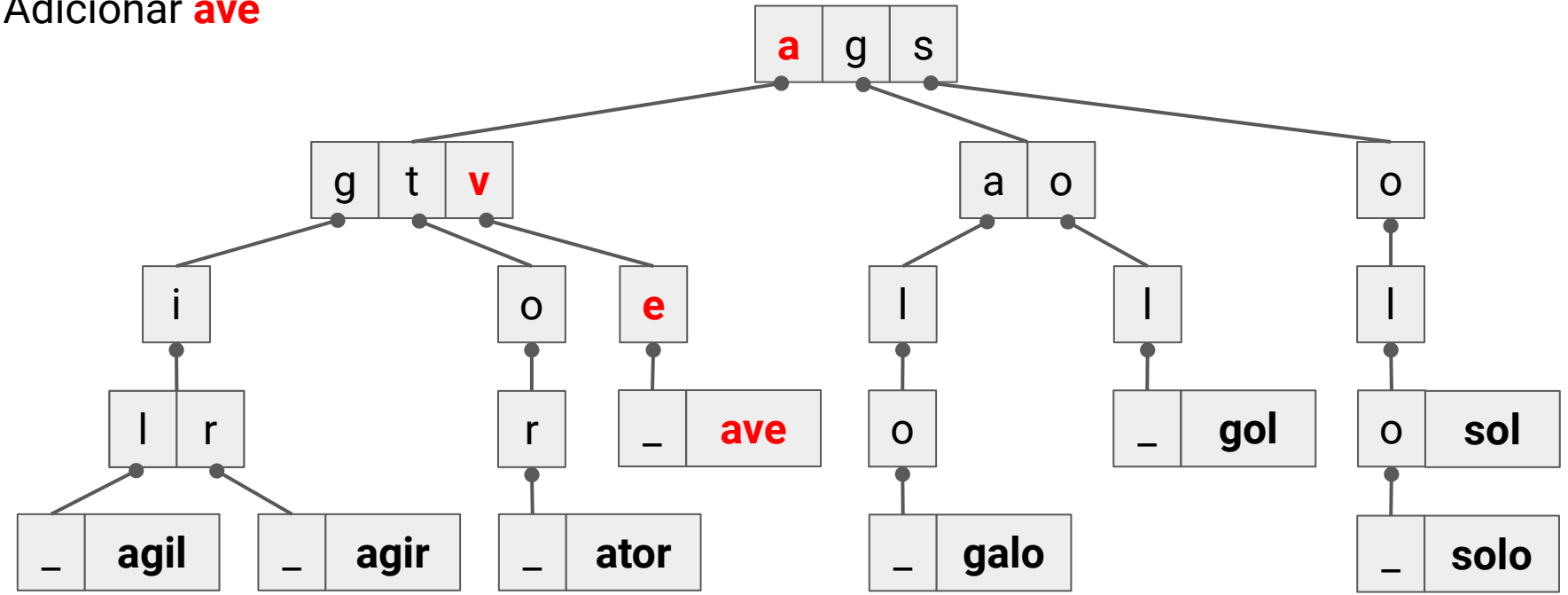
Árvores Trie

Adicionar **ave**



Árvores Trie

Adicionar **ave**

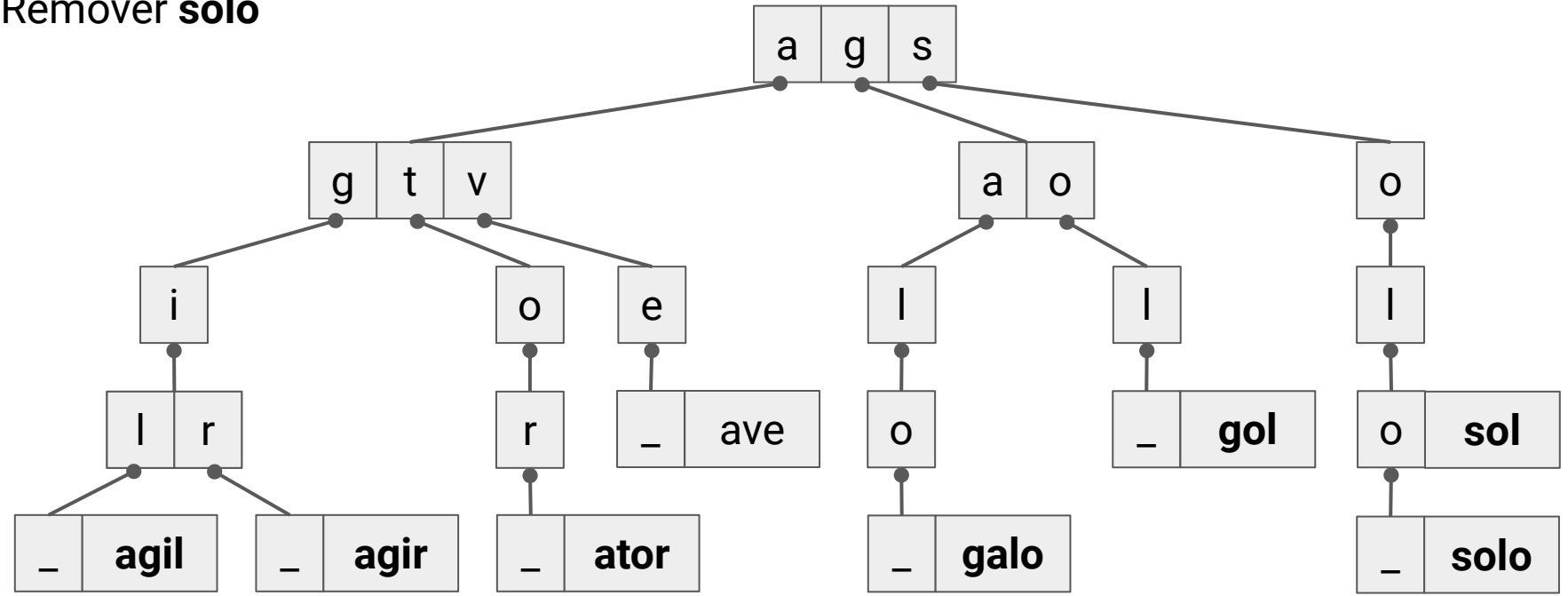


Operações sobre árvores Trie

- Remoção
  - Realizada uma busca pela palavra a ser excluída
  - Ao encontrar o nó que representa o final da palavra a ser removida
    - Remove-se os nós que possuem apenas um filho no caminho ascendente
  - A remoção é concluída quando se encontra um nó com mais de um filho

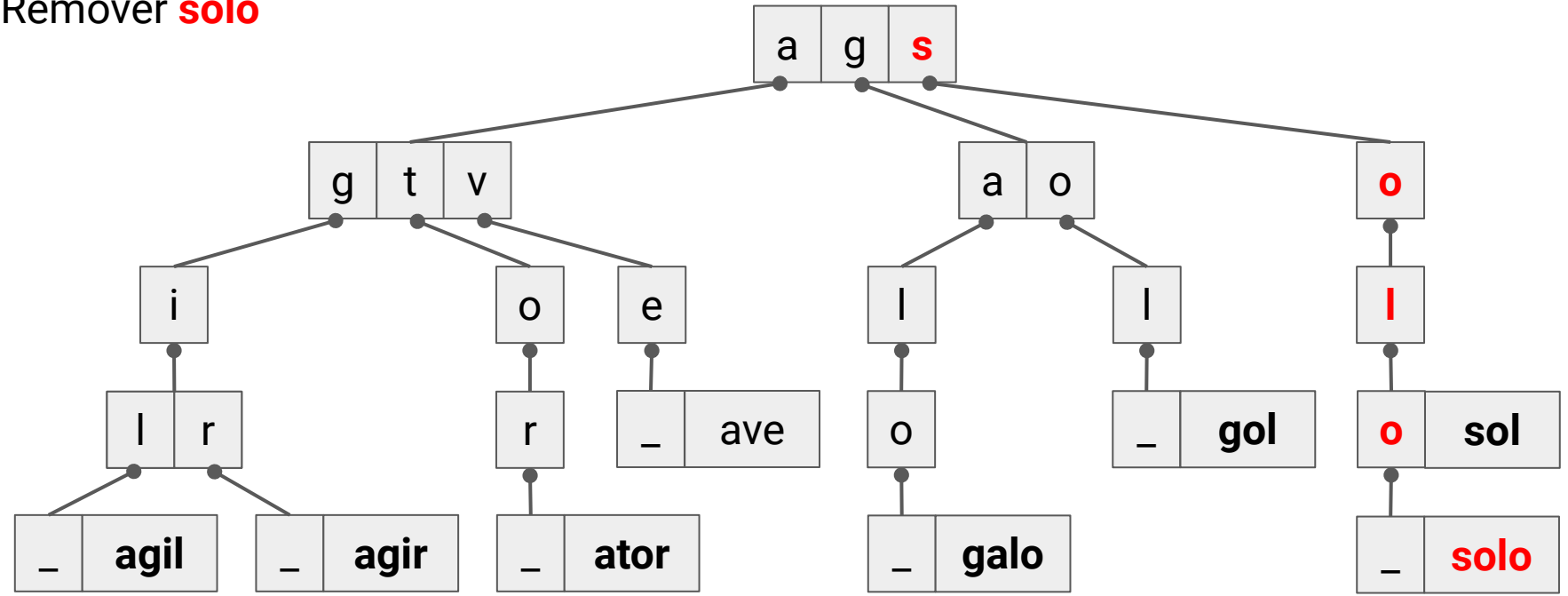
Árvores Trie

Remover **solo**



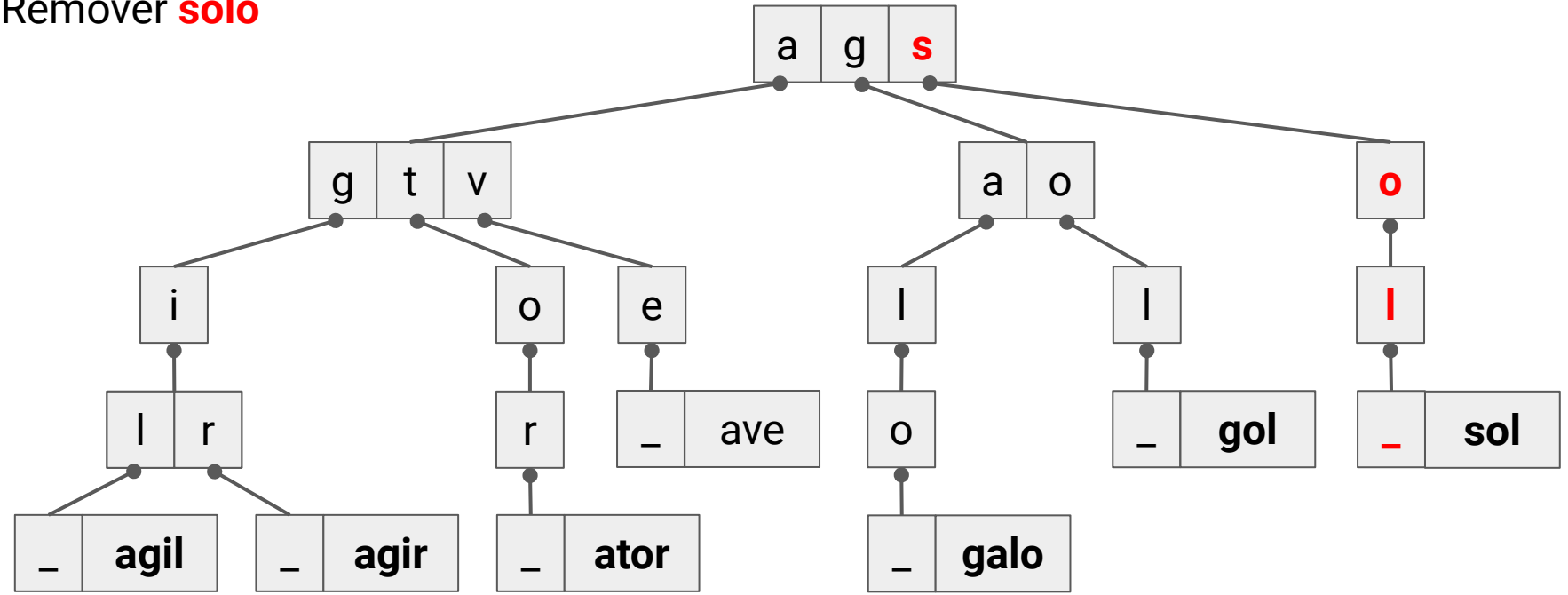
Árvores Trie

Remover **solo**



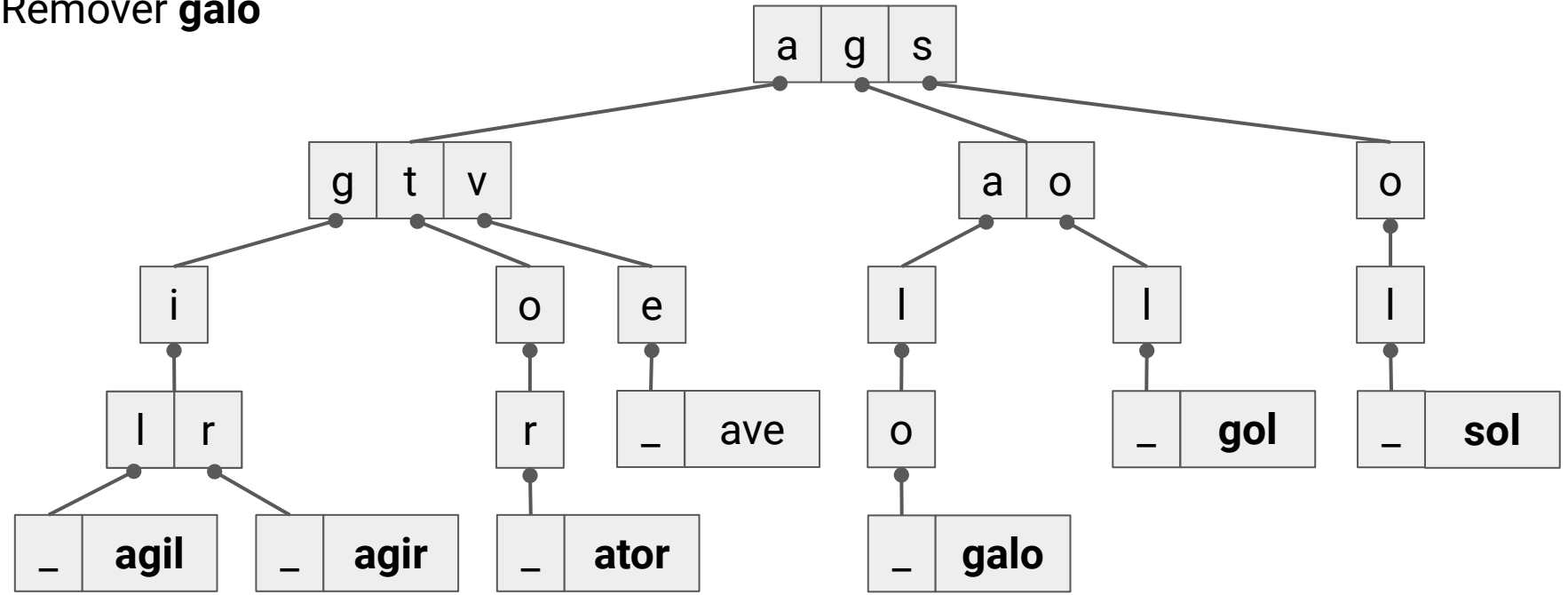
Árvores Trie

Remover **solo**



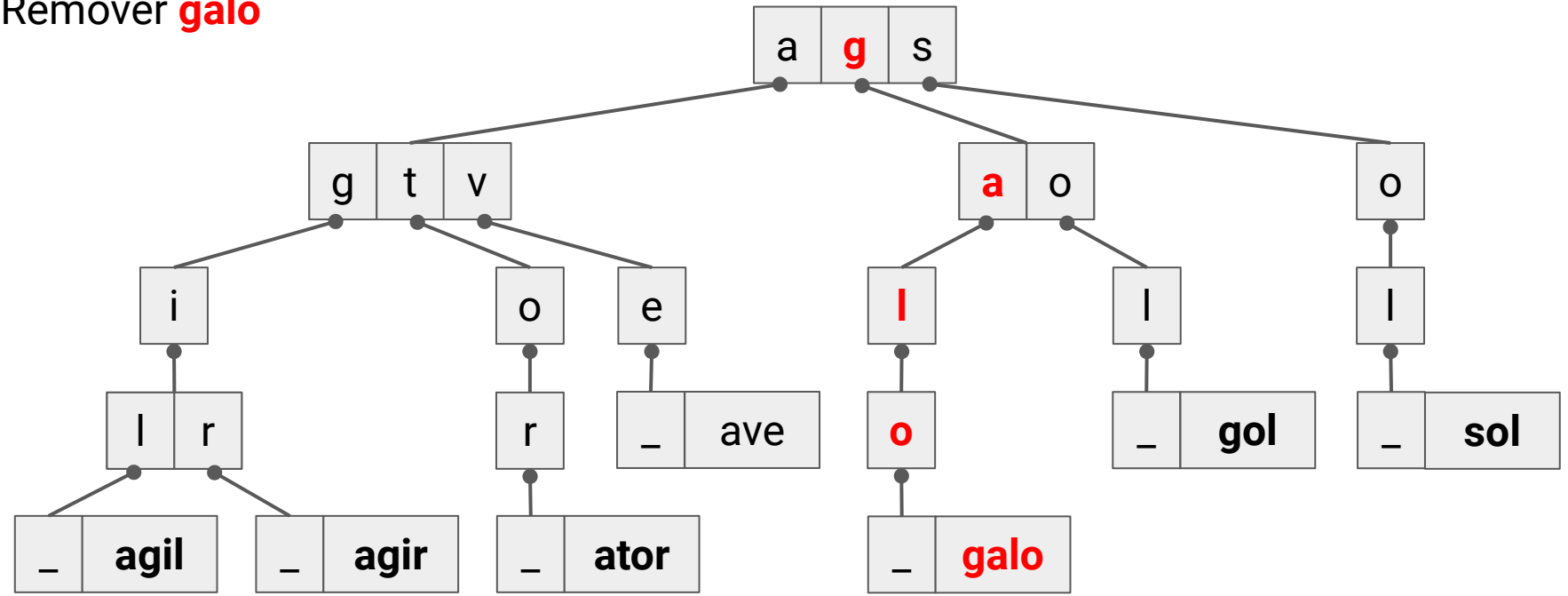
Árvores Trie

Remover **galo**



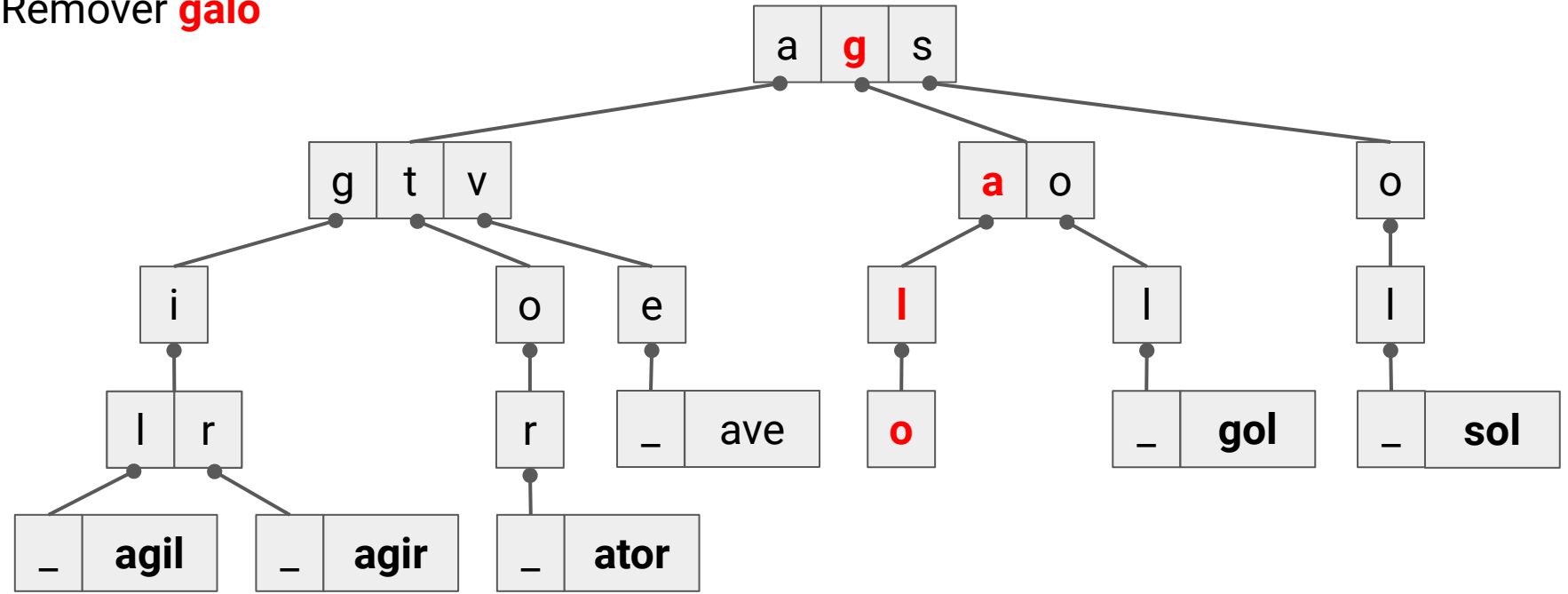
Árvores Trie

Remover **galo**



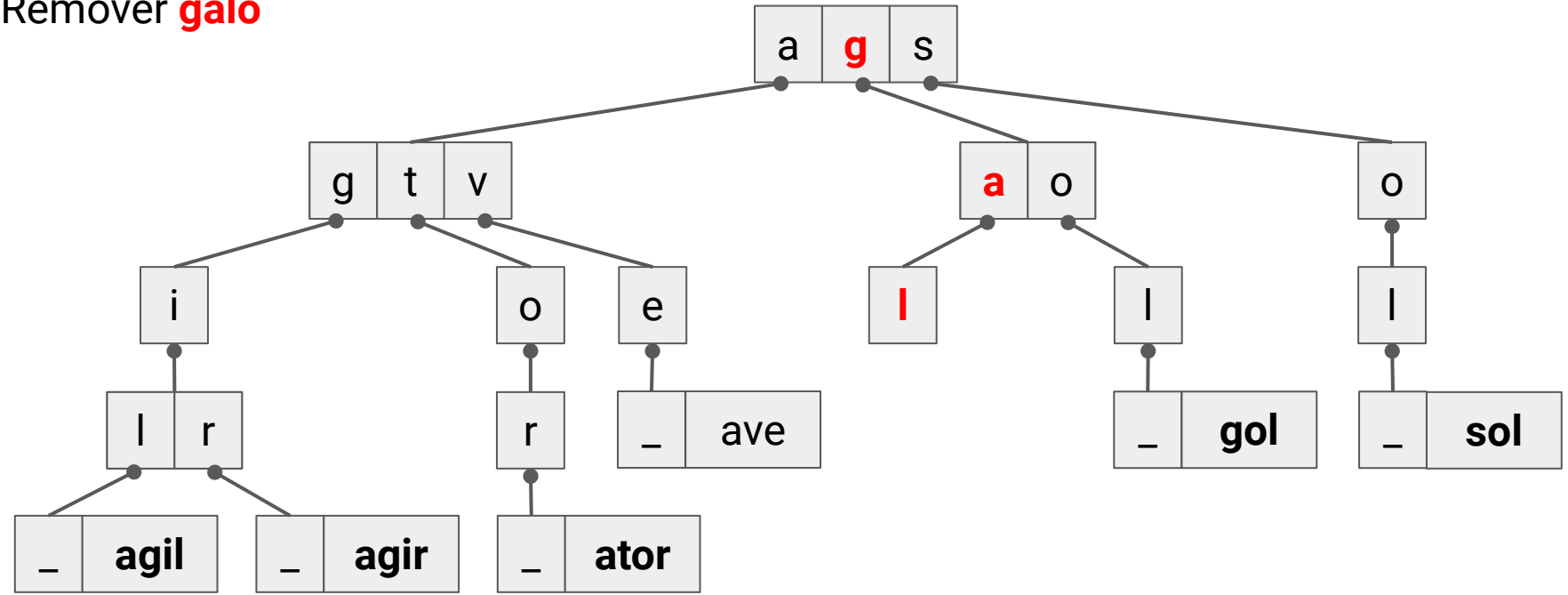
Árvores Trie

Remover **galo**



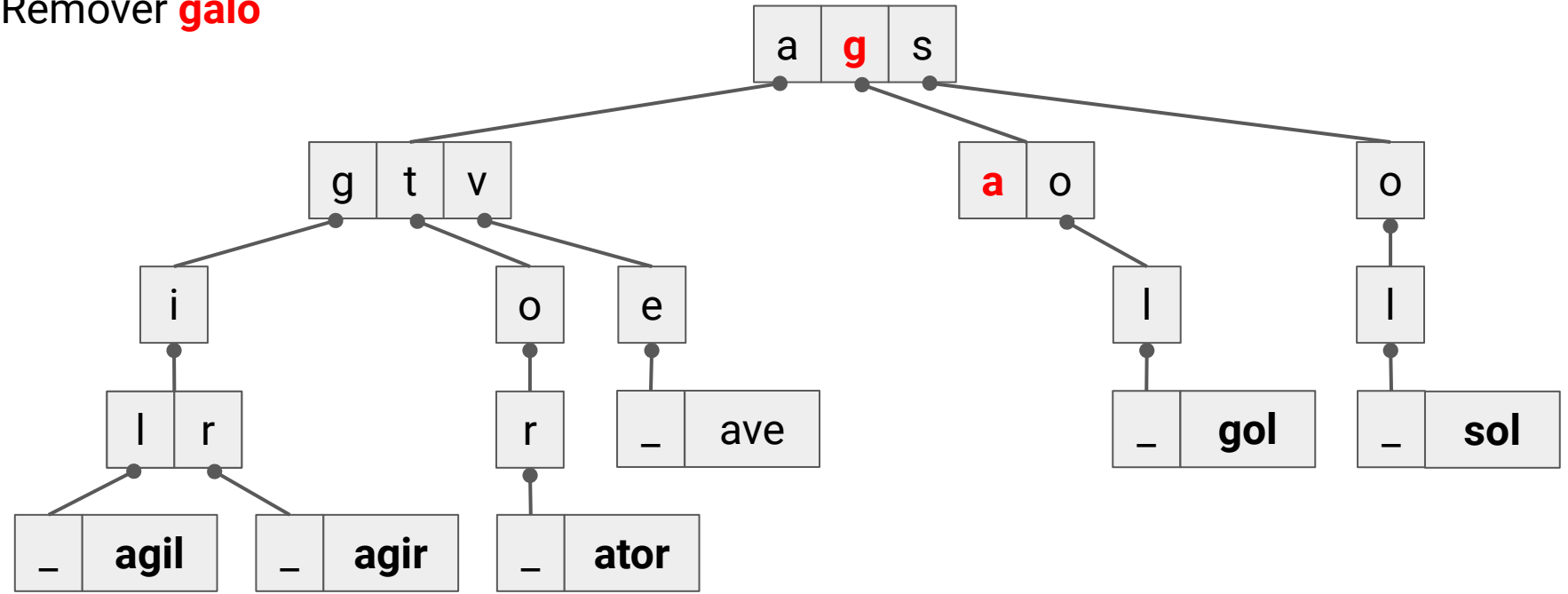
Árvores Trie

Remover **galo**



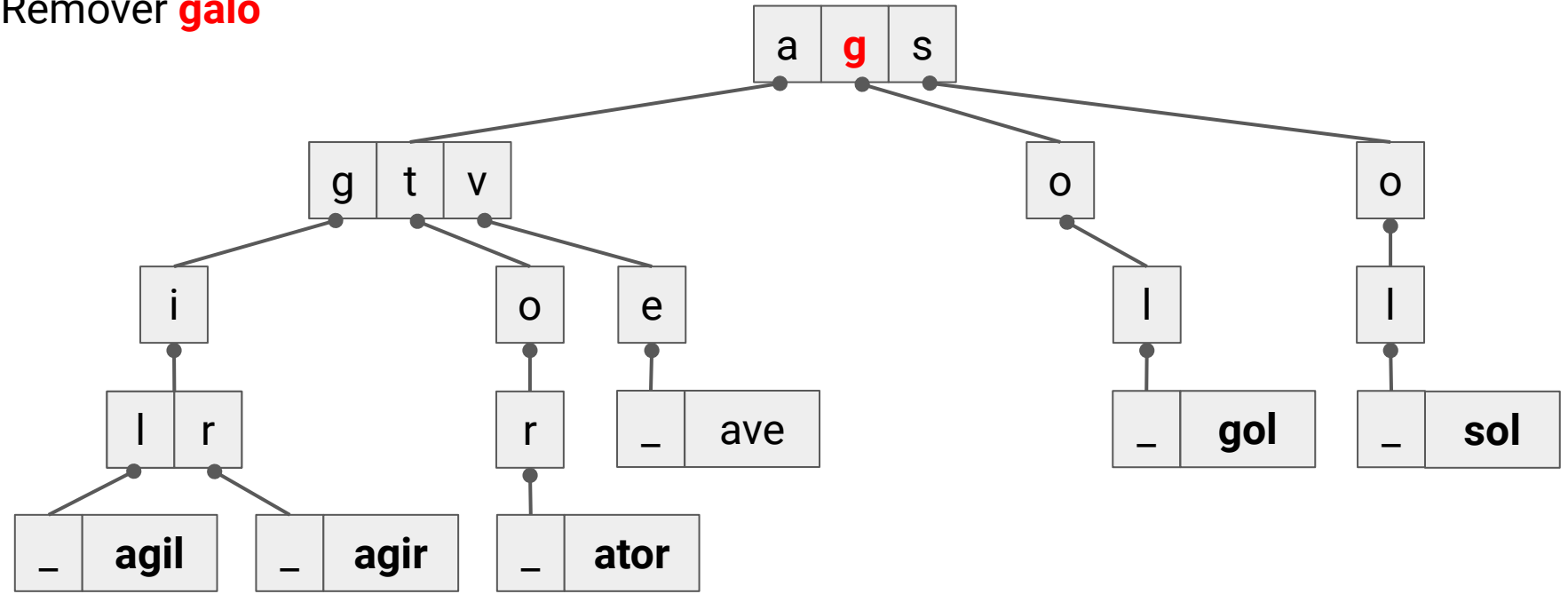
Árvores Trie

Remover **galo**



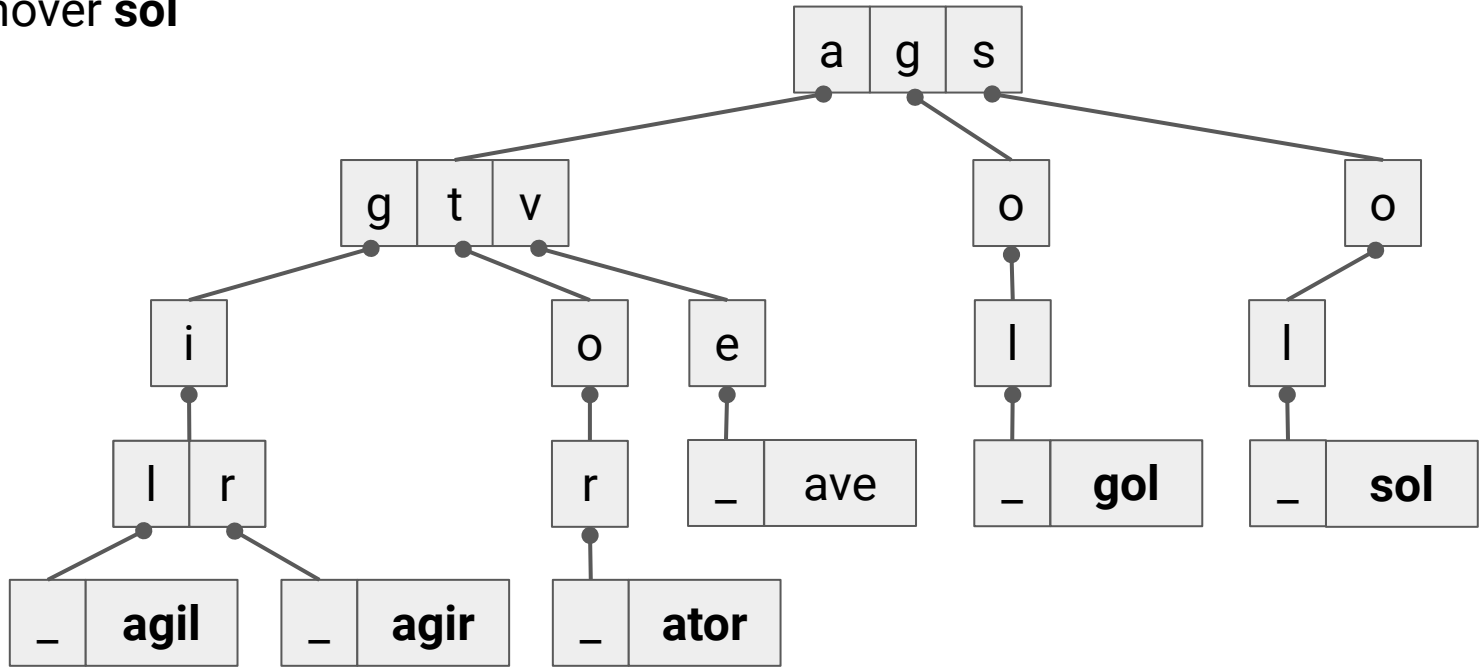
Árvores Trie

Remover **galo**



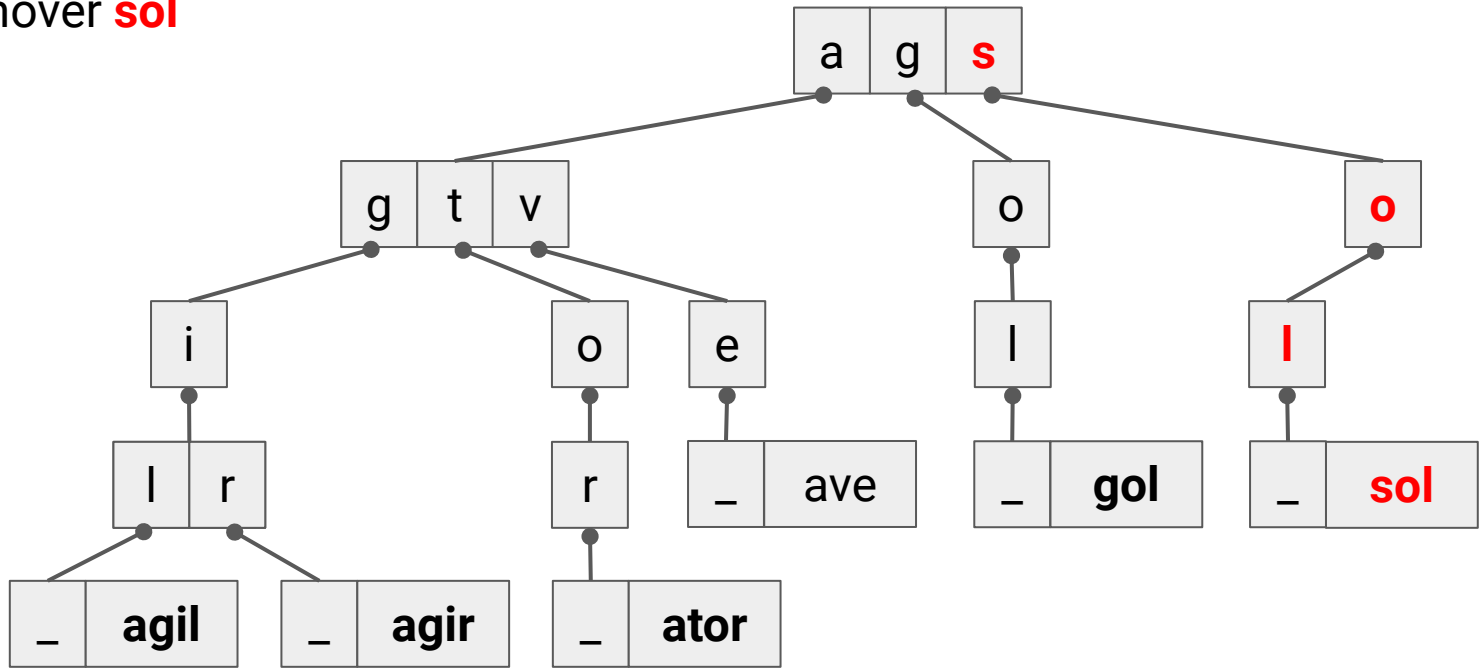
Árvores Trie

Remover **sol**



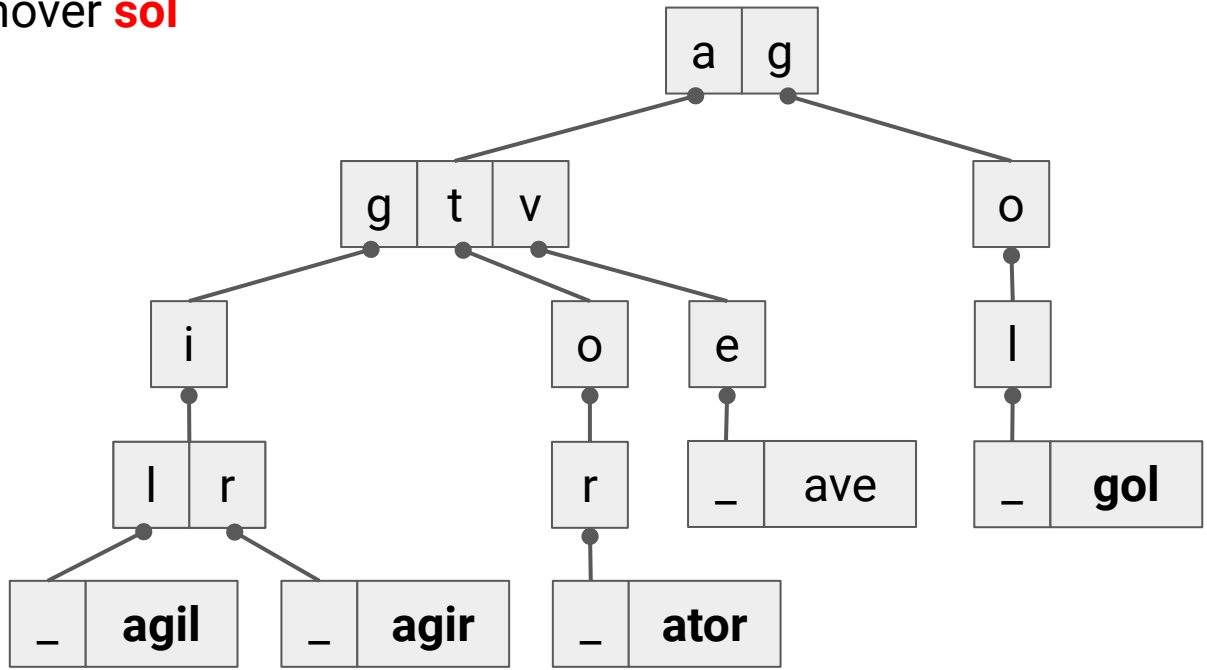
Árvores Trie

Remover **sol**



Árvores Trie

Remover **sol**



Árvores Trie

Estruturas de dados II
Prof. Allan Rodrigo Leite