

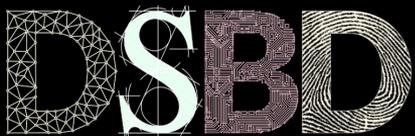


BY

“Todos os problemas da humanidade decorrem da incapacidade das pessoas se sentarem quietas em uma sala” (Blaise Pascal).

# Trie

Paulo Ricardo Lisboa de Almeida



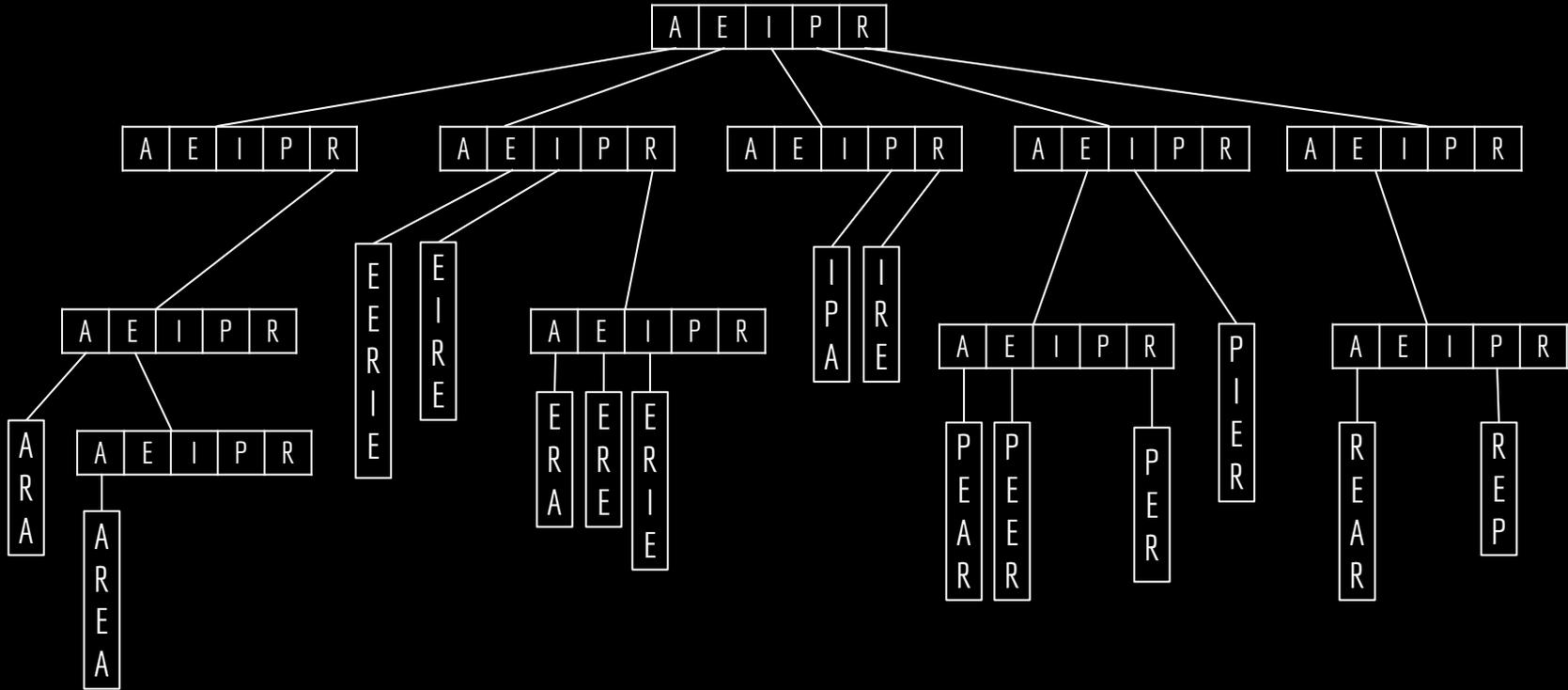
# Trie

Trie: Uma árvore que usa parte das chaves para navegar a busca.

Em inglês geralmente se pronuncia “try”.

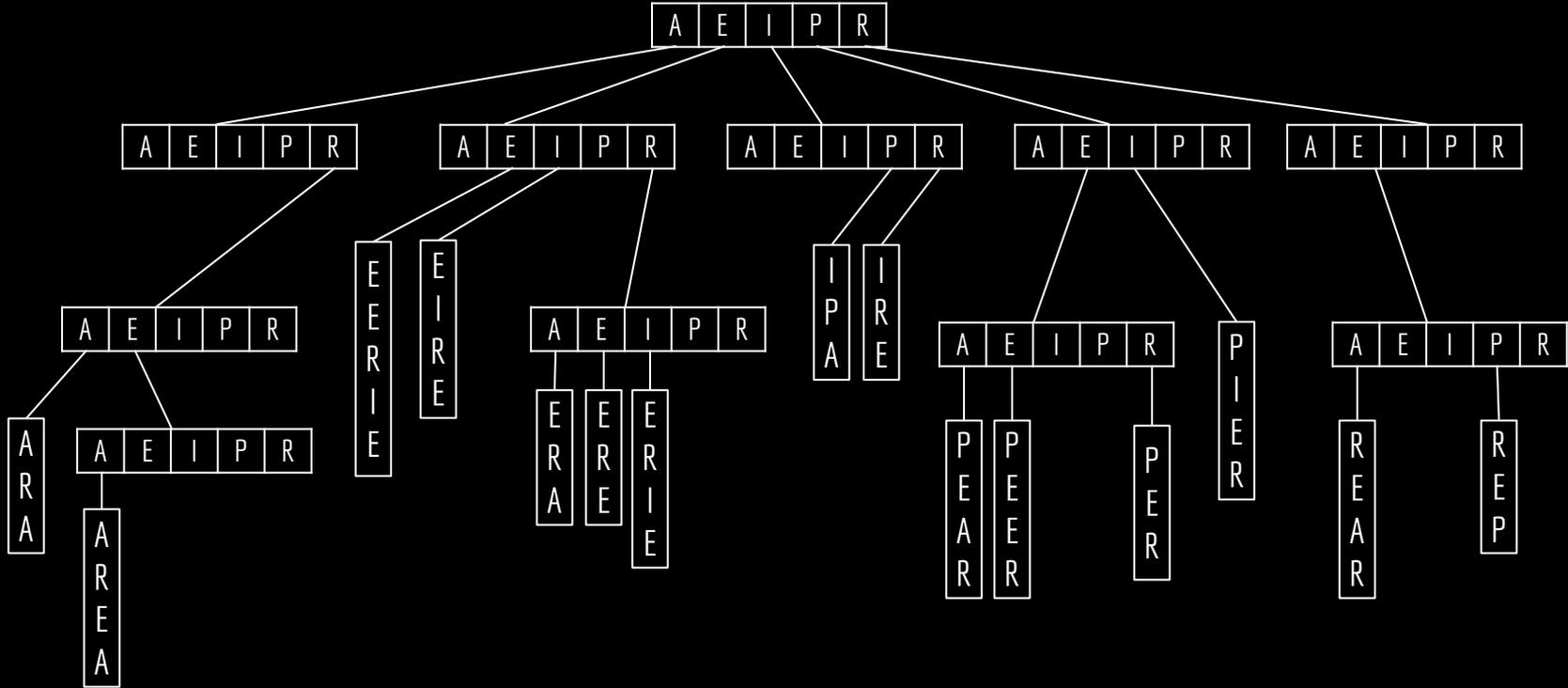
Chaves são sequências de caracteres.

# Exemplo com A, E, I, P, R



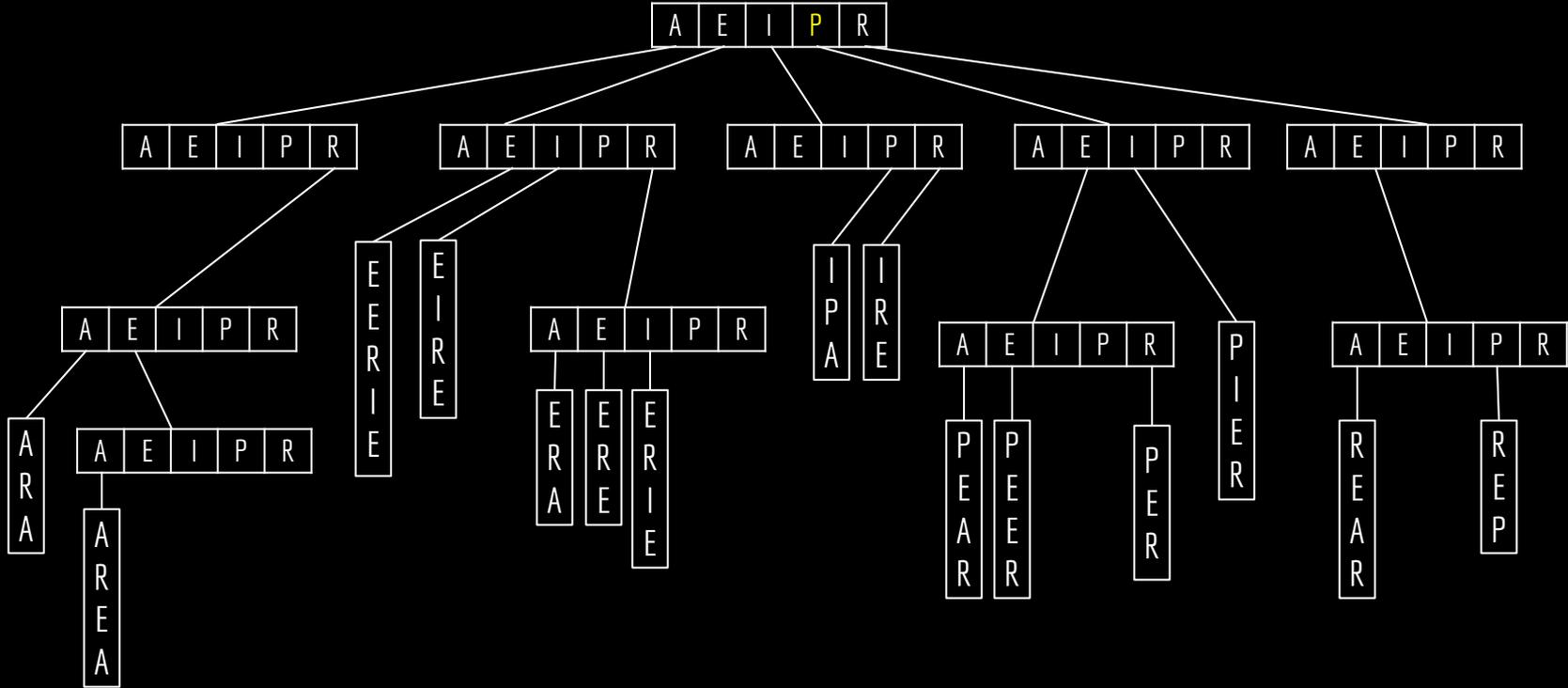
# Exemplo

Verificar se existe a palavra PEAR.



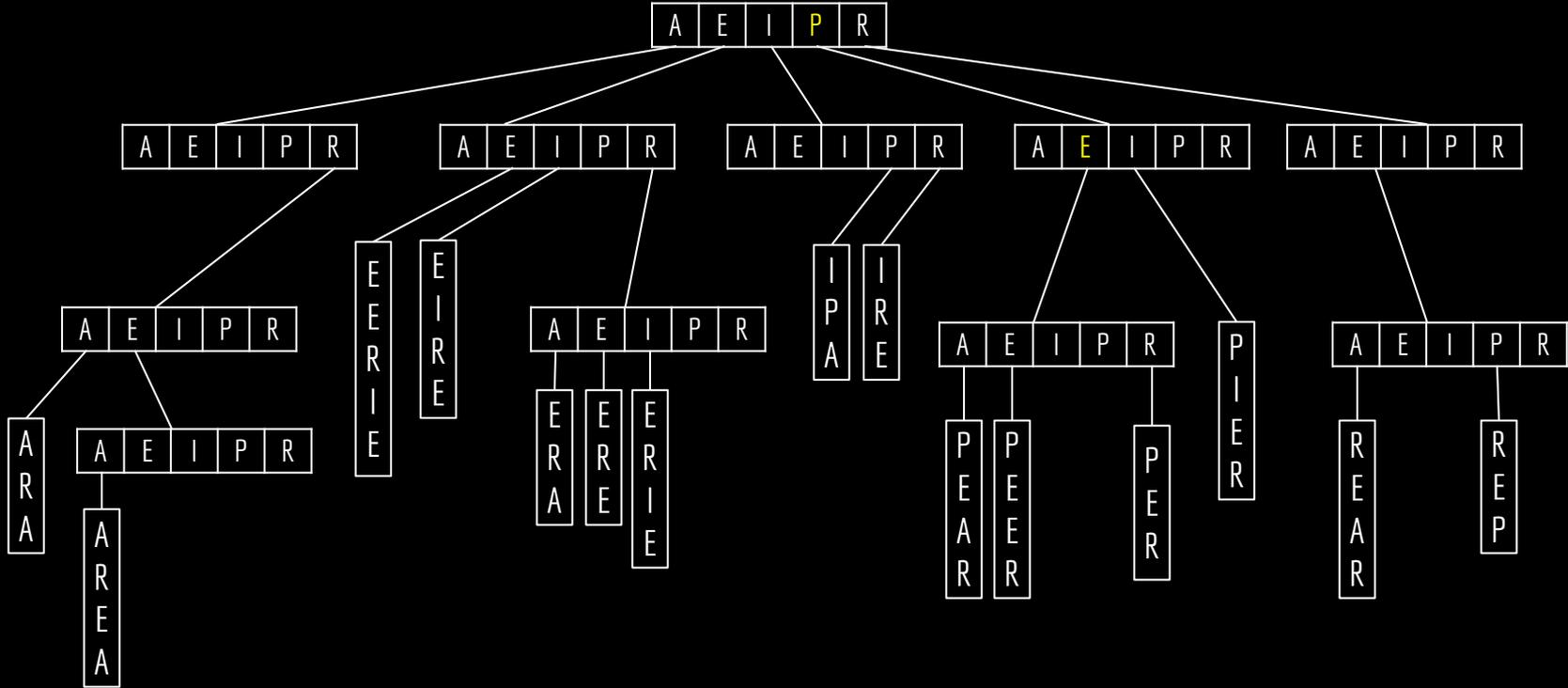
# Exemplo

Verificar se existe a palavra PEAR.



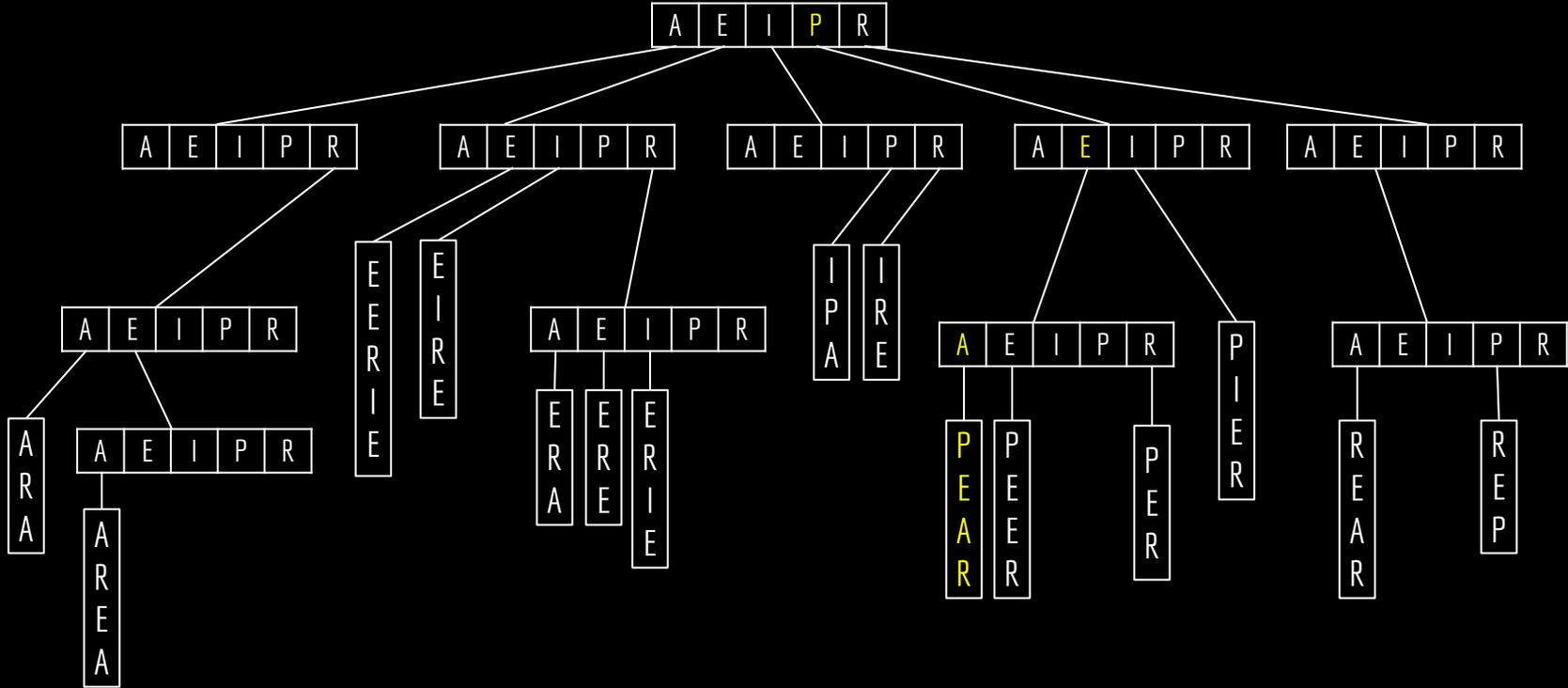
# Exemplo

Verificar se existe a palavra PEAR.



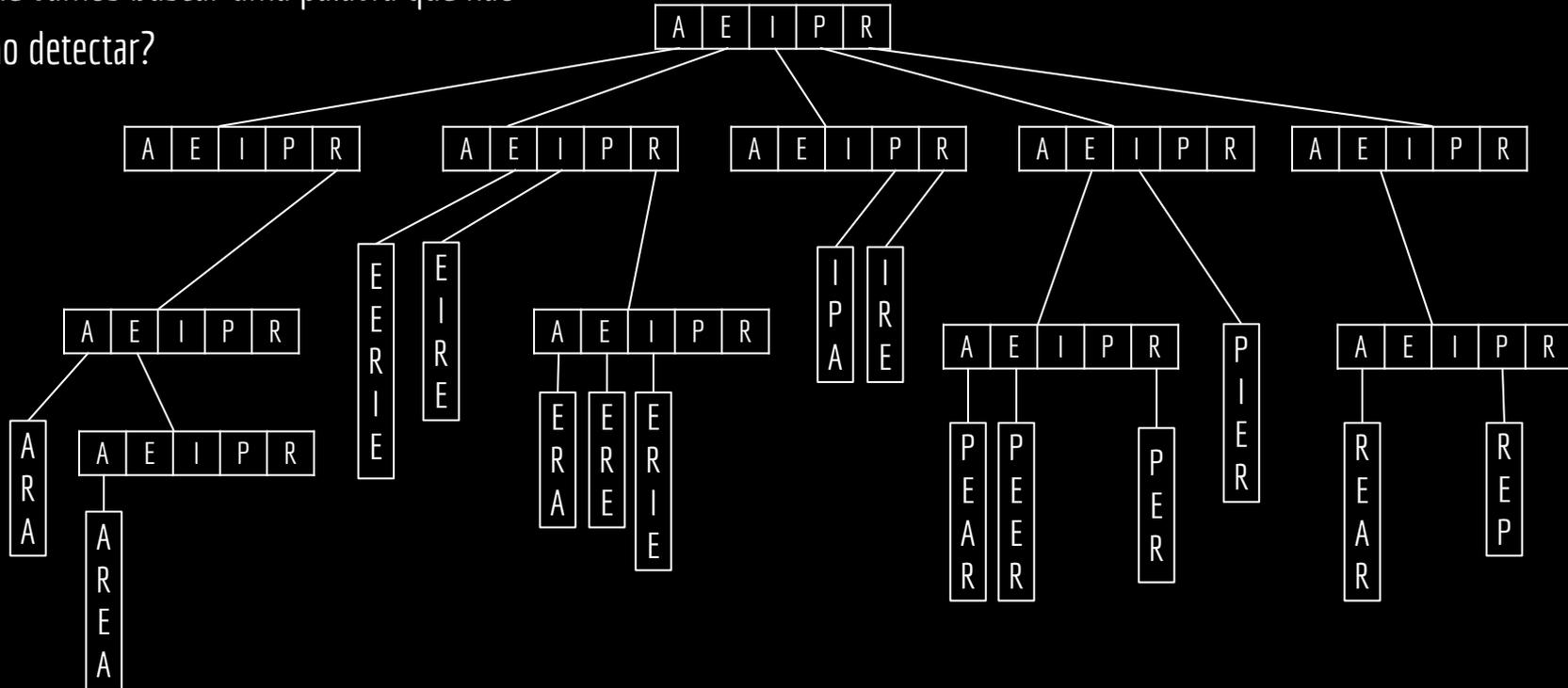
# Exemplo

Verificar se existe a palavra PEAR.



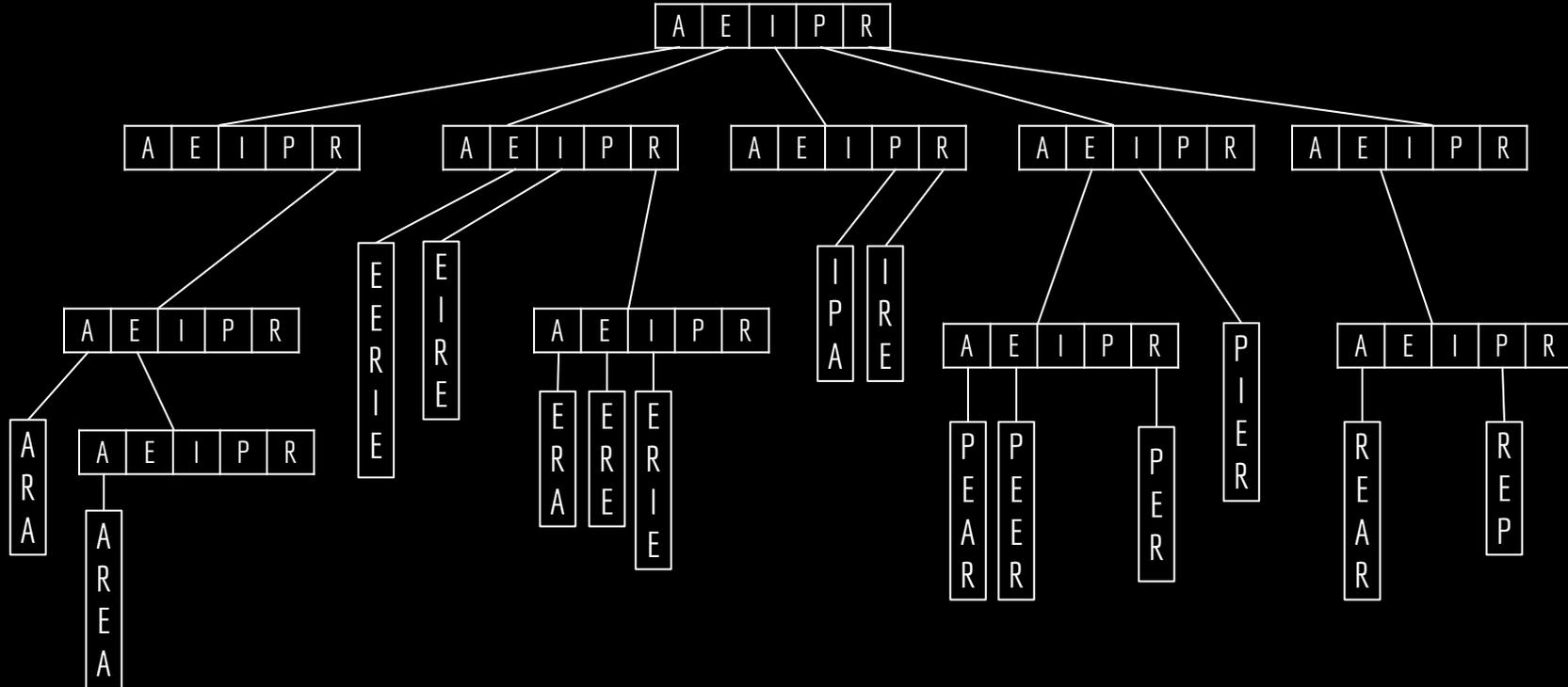
# Como?

Suponha que vamos buscar uma palavra que não existe. Como detectar?



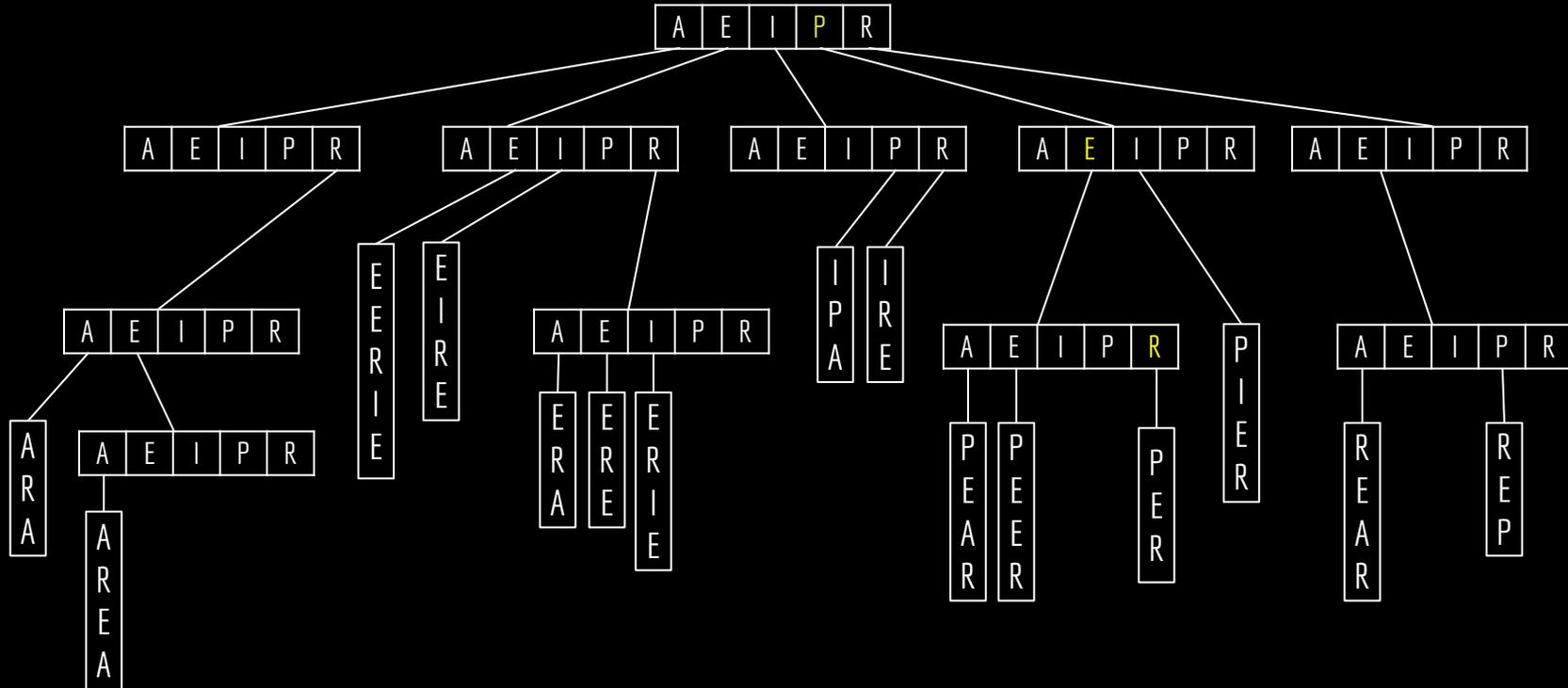
# Exemplo

Verificar se existe a palavra PERA.



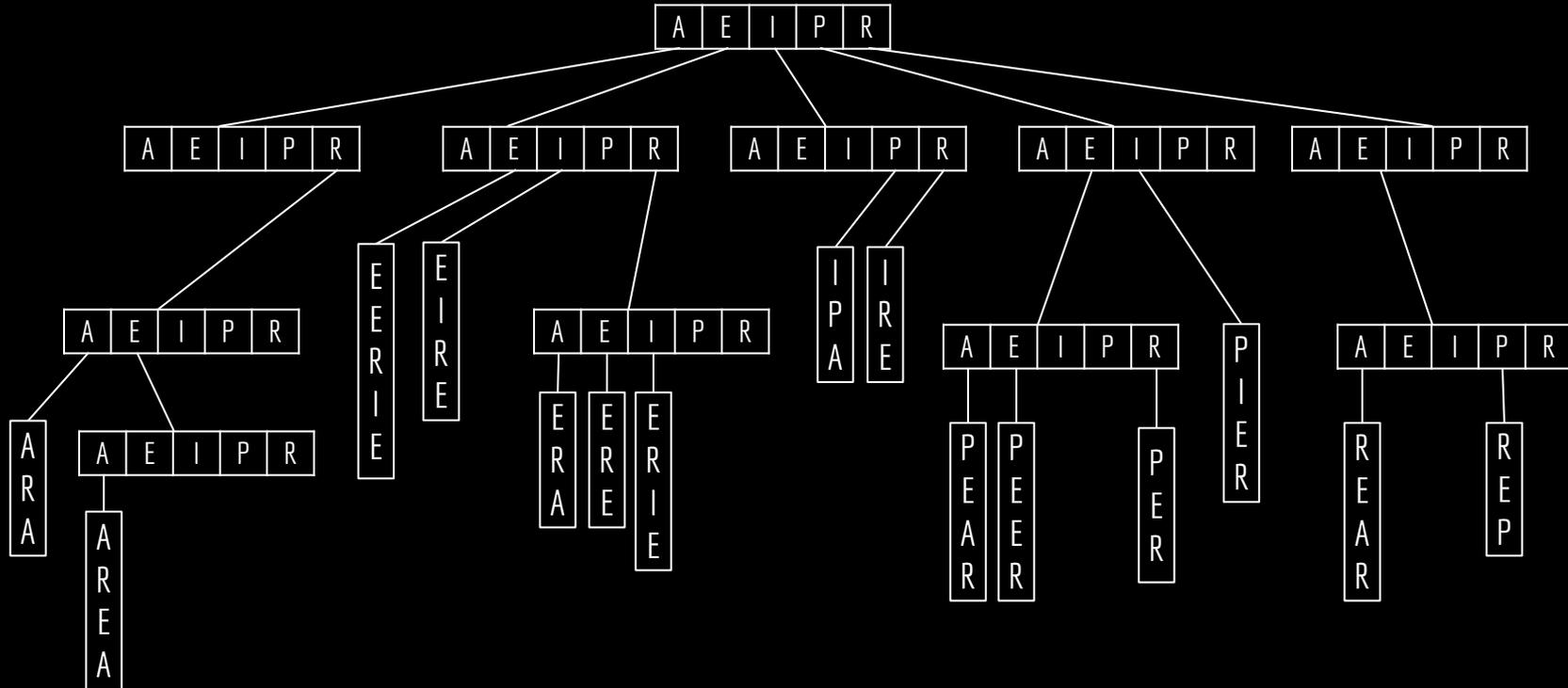
# Exemplo

Verificar se existe a palavra PERA.



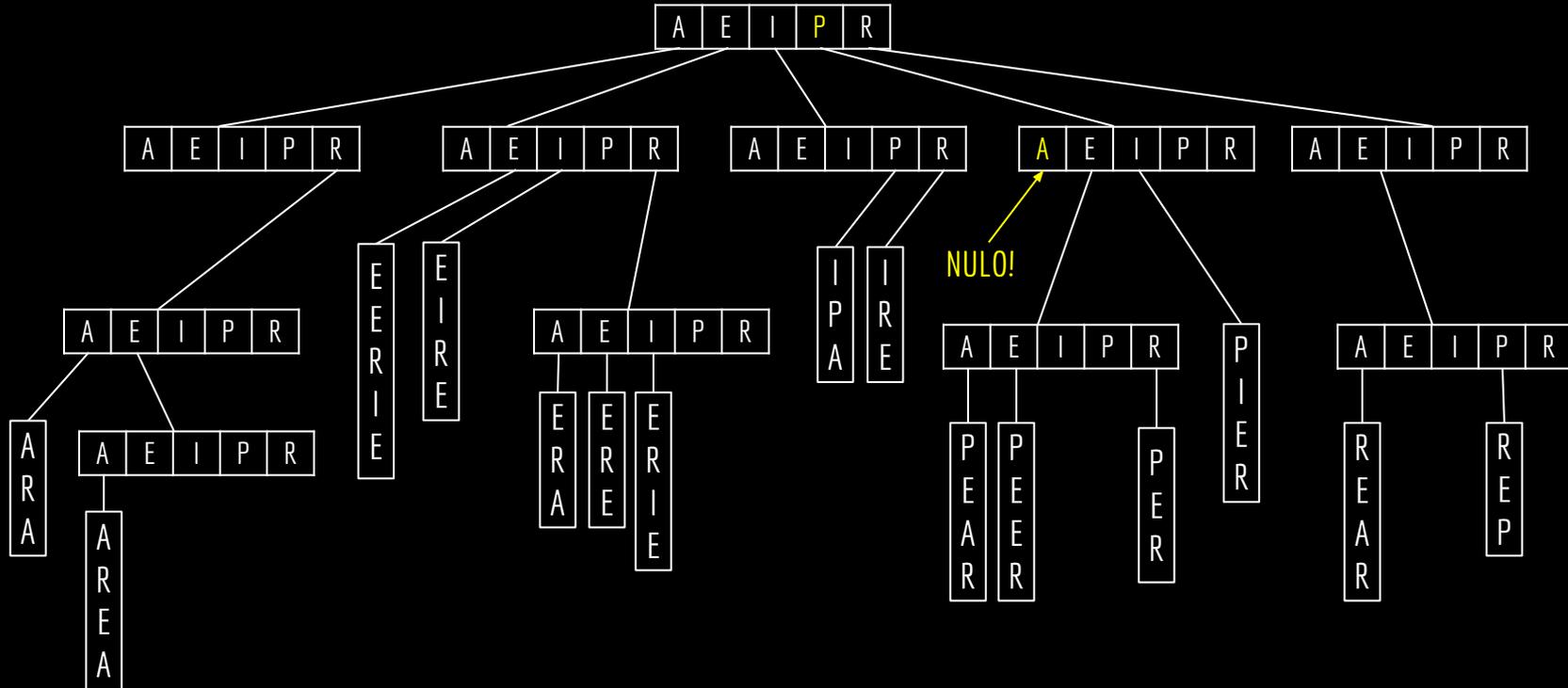
# Exemplo

Verificar se existe a palavra PARA.



# Exemplo

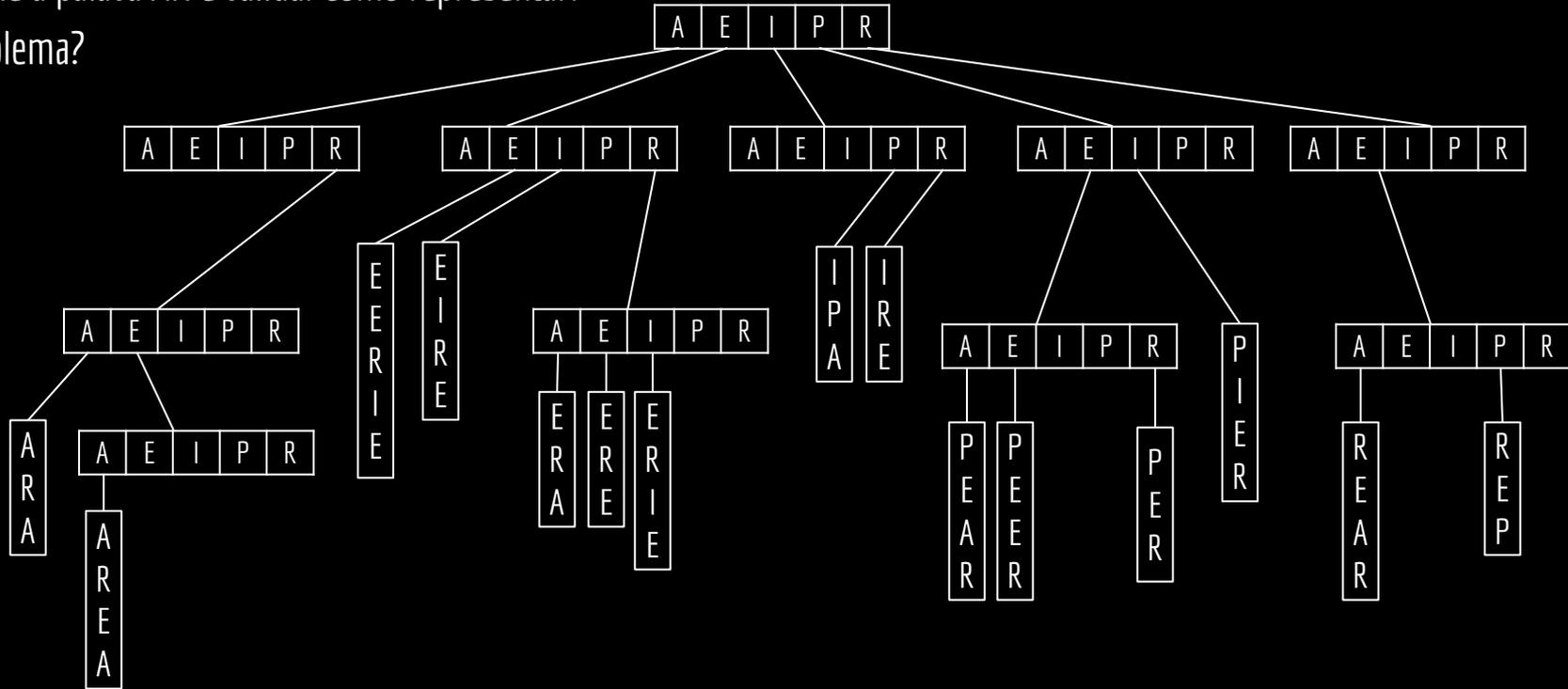
Verificar se existe a palavra PARA.



# Como?

Suponha que a palavra AR é válida. Como representar?

Qual o problema?



# Prefixo

Problema quando uma palavra é prefixo da outra.

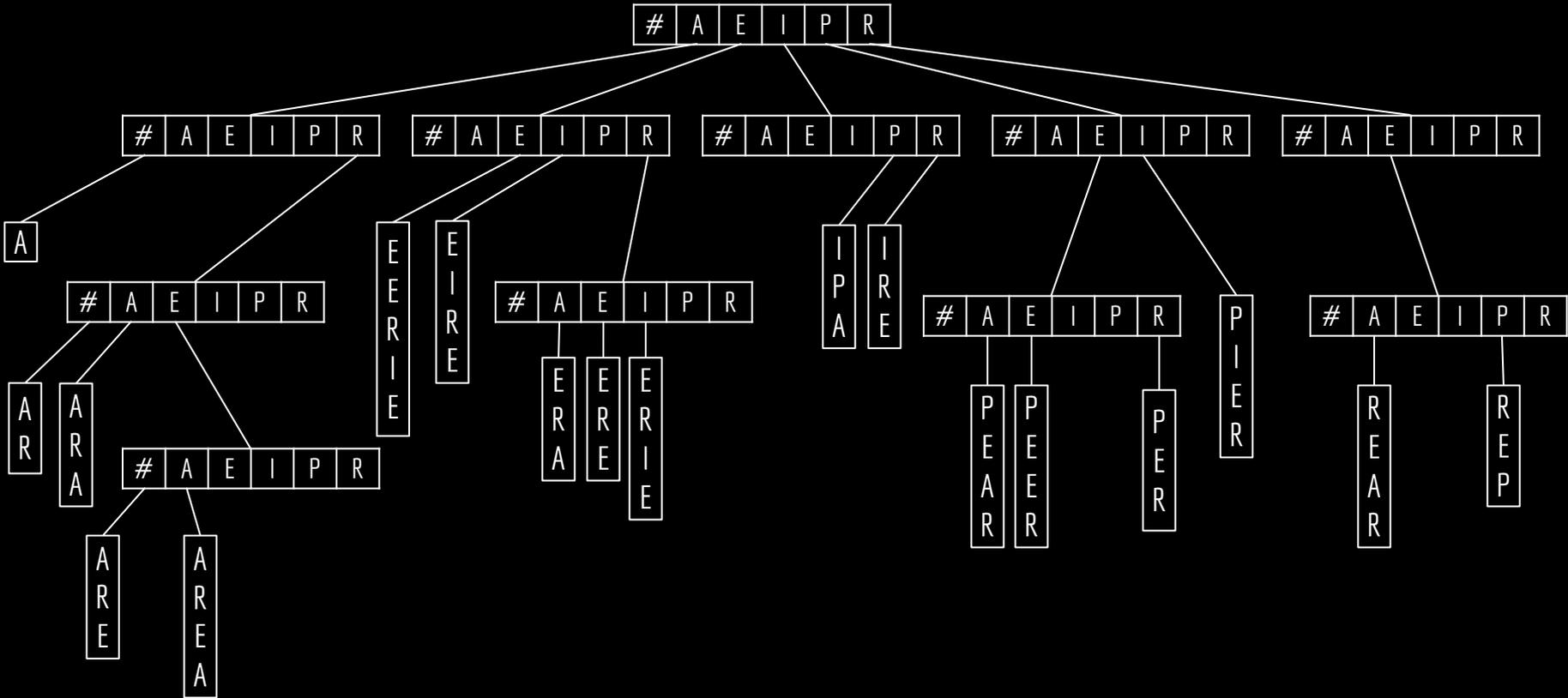
AR

AREA

Precisamos adicionar um campo indicando as palavras que terminam em determinado nodo.

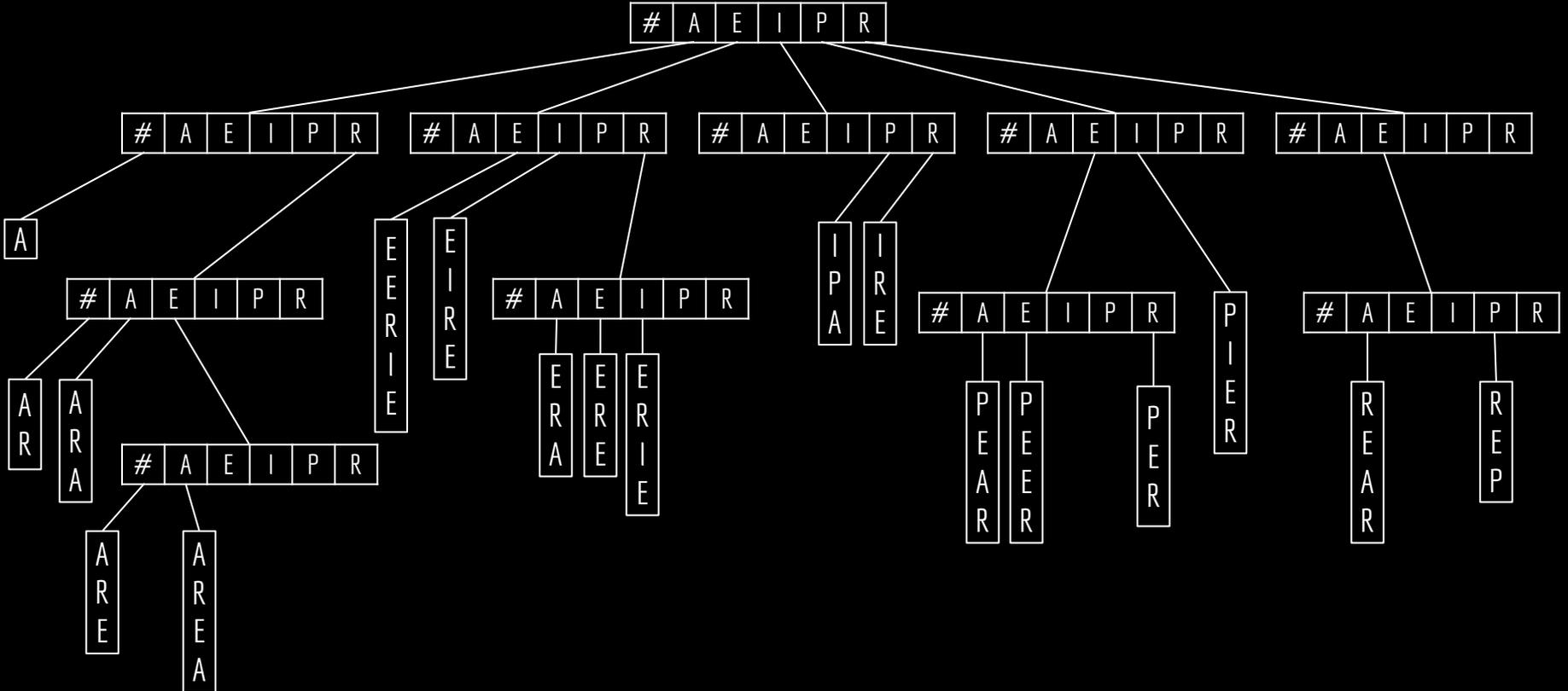
Vamos usar um # para mostrar esse campo.

# Exemplo com A, E, I, P, R



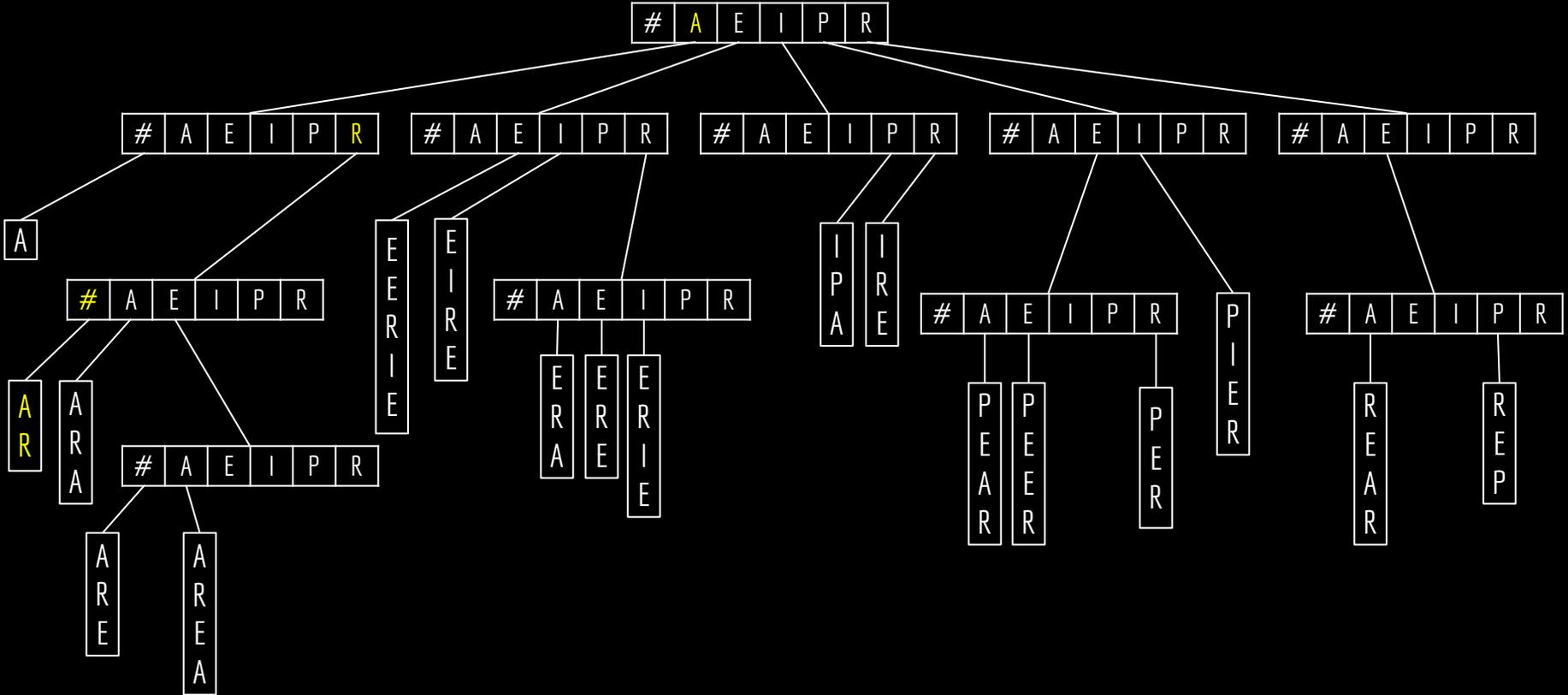
# Exemplo

Verificar se existe a palavra AR.

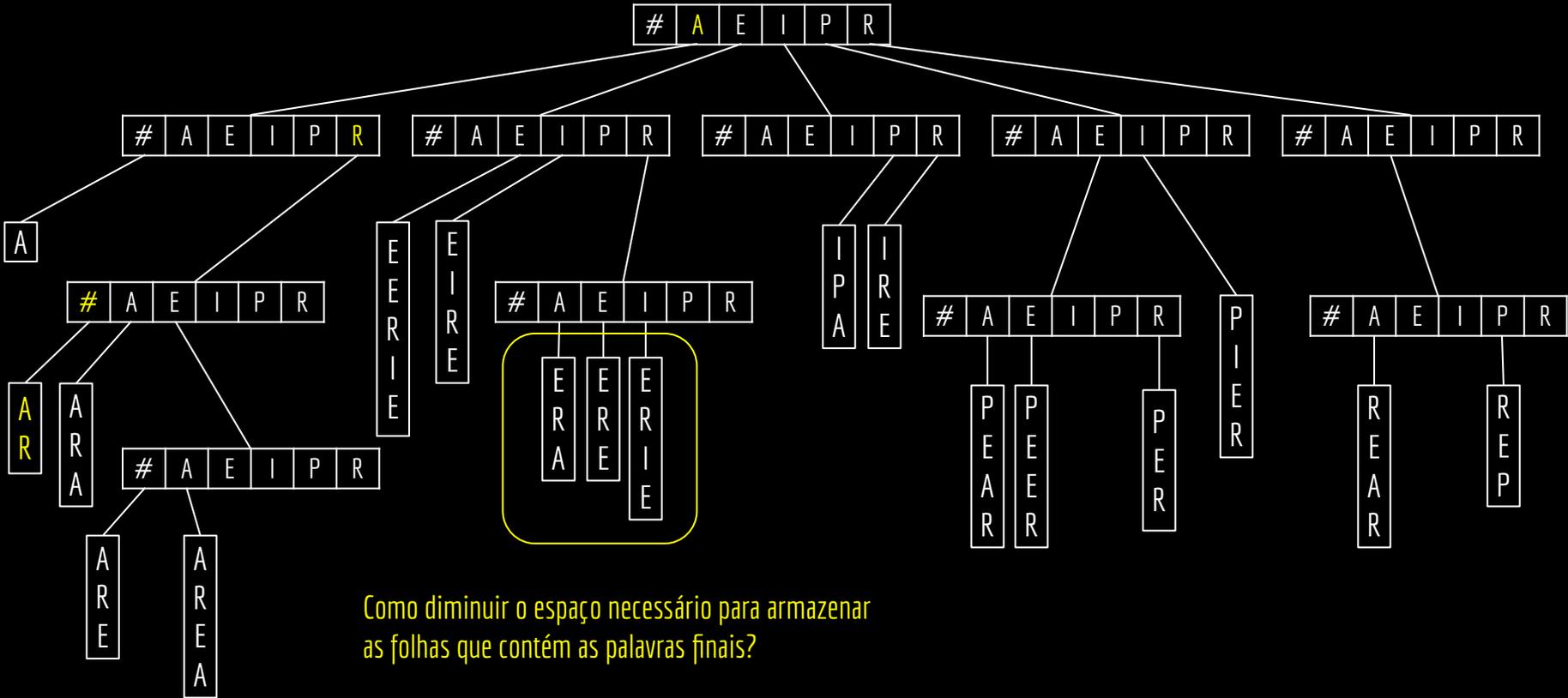


# Exemplo

Verificar se existe a palavra AR.



# Aumentando a Eficiência

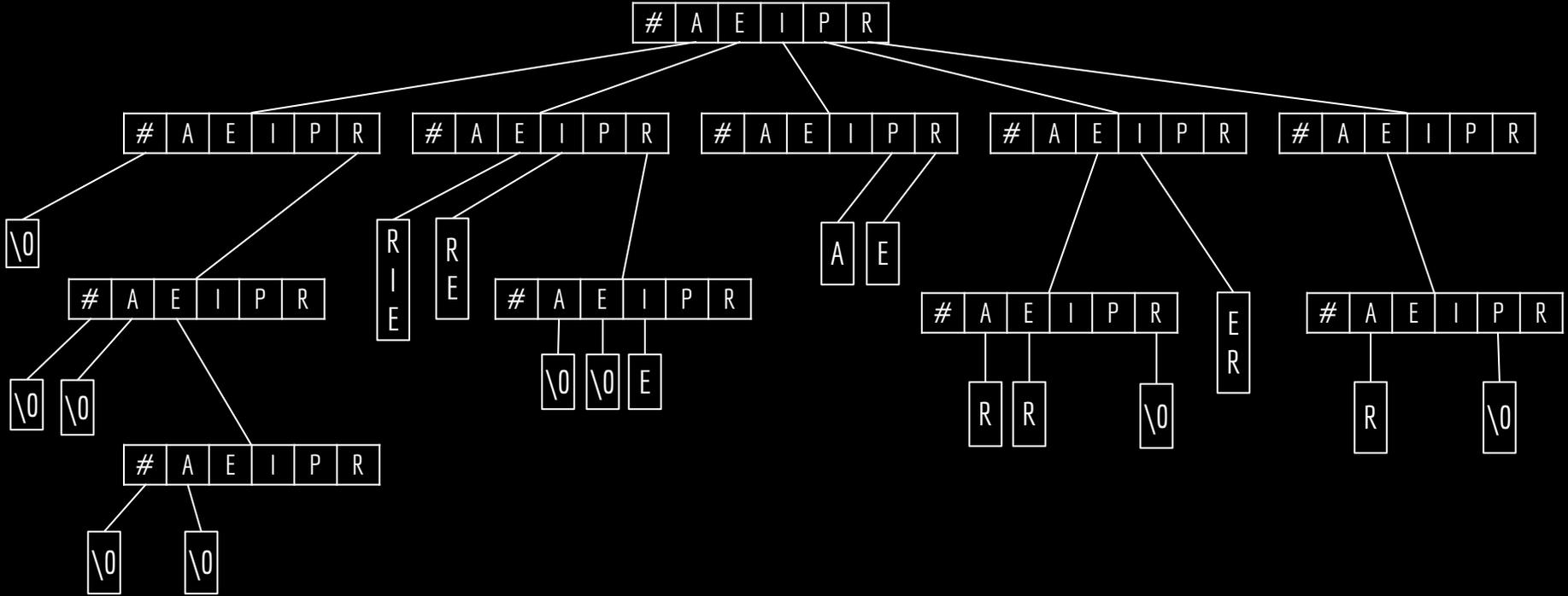


# Aumentando a Eficiência

As folhas podem manter somente o sufixo restante das palavras.

O prefixo é dado pelo caminho que fizemos para chegar no item.

# Exemplo



# Faça você mesmo

Construa uma Trie com os seguintes nomes:

- PALOMA
- PAMELA
- PATRICIA
- PAULA
- PAULO
- PIERRE
- PIETRO
- PRISCILA

# A C E I L M O P R S T U

# A C E I L M O P R S T U

# A C E I L M O P R S T U

O  
M  
A

E  
L  
A

R  
I  
C  
I  
A

# A C E I L M O P R S T U

# A C E I L M O P R S T U

R  
E

R  
O

# A C E I L M O P R S T U

# A C E I L M O P R S T U

/0

/0

I  
S  
C  
I  
L  
A

# Altura

Dado um dicionário de palavras  $D$ , qual será a altura da Trie?

# Altura

Dado um dicionário de palavras  $D$ , qual será a altura da Trie?

A altura será igual ao prefixo compartilhado mais longo.

Para 100.000 palavras do dicionário inglês, a trie tem altura de aproximadamente 9.

Se armazenássemos as palavras em uma BST balanceada, a altura seria de  $\log_2 100.000 \approx 17$ .

Estrutura de Dados e Algoritmos  
em C++. A. Drozdek. 4a ed. 2016.



# Usos

Quais possíveis usos para árvores Trie?

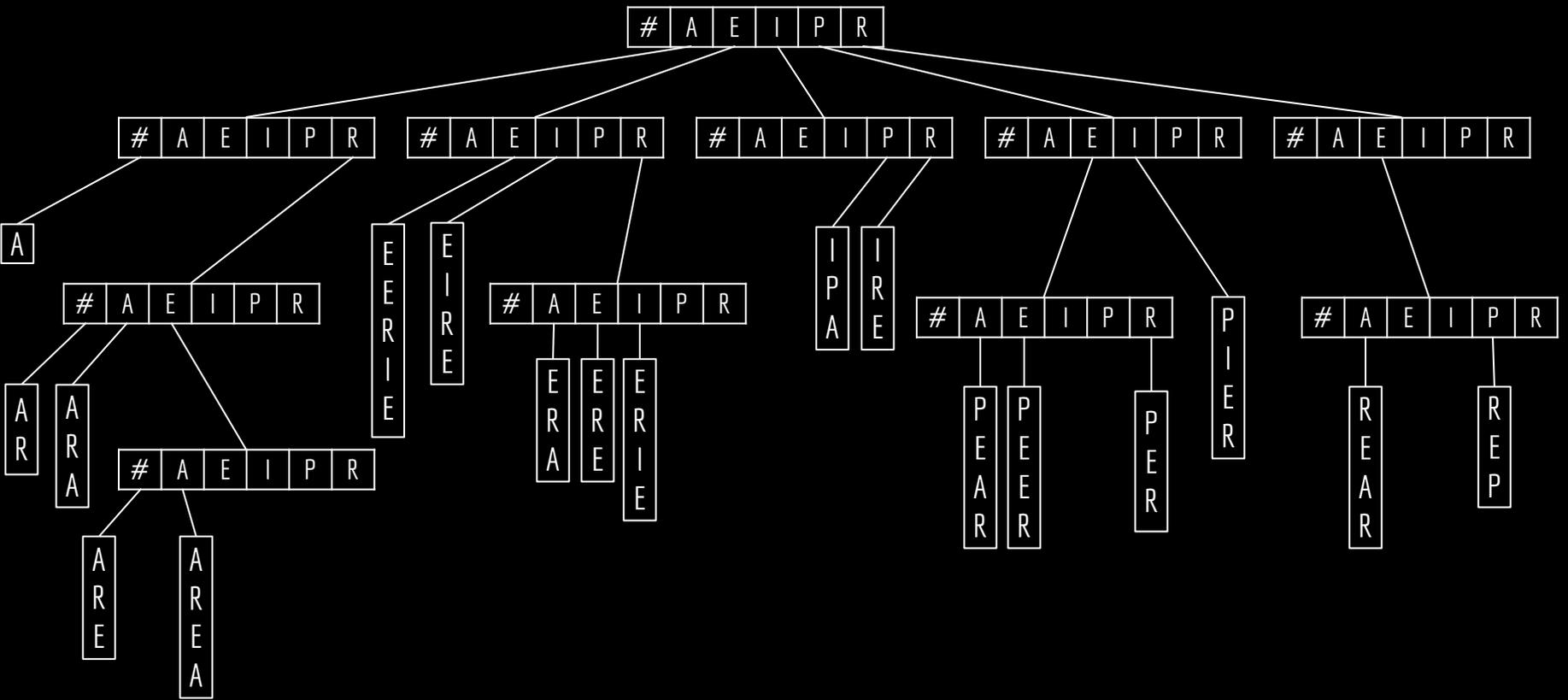
# Usos

Quais possíveis usos para árvores Trie?

- Corretores ortográficos;
- Autocompletar de digitação;
- Análise sintática de compiladores;
- Algoritmos de roteamento.

Qual a desvantagem de uma Trie (até agora)?

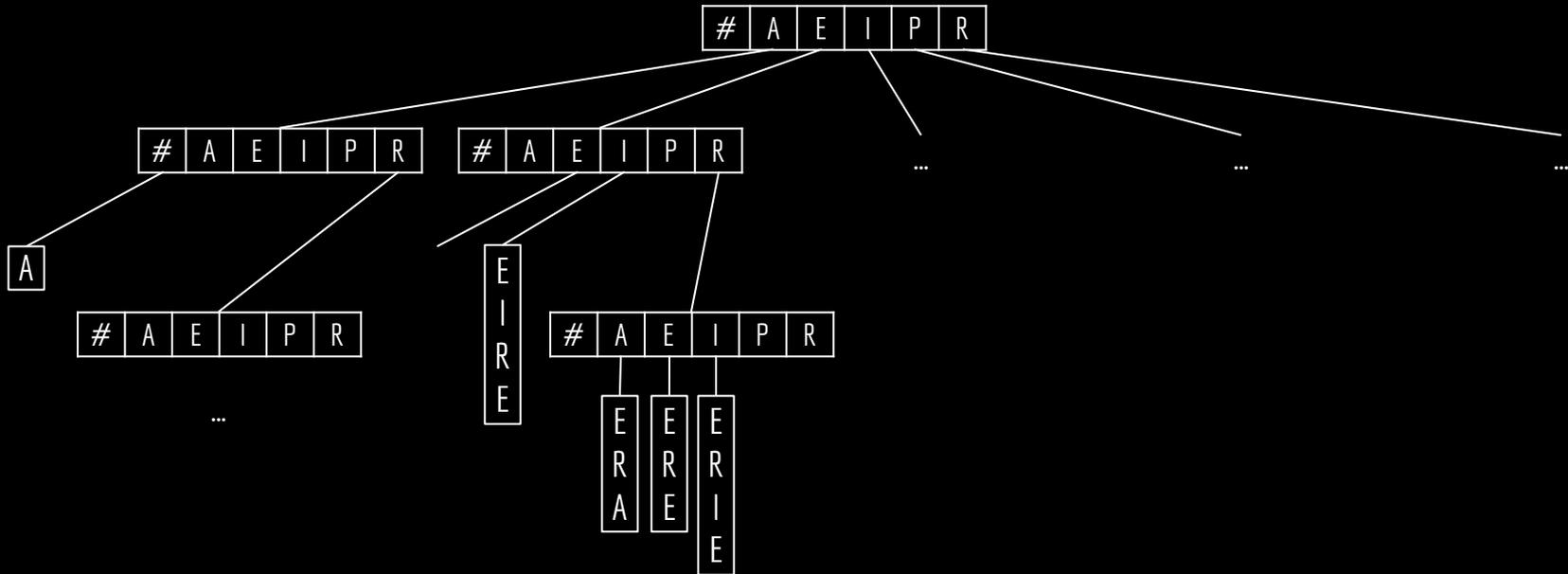
# Problemas



# Problemas

O nodo exige muito espaço.

Muito desse espaço pode ser desperdiçado com ponteiros não utilizados.



# Compressão

Existem diversas formas de comprimir uma Trie.

- Criar uma C-Trie, que é uma versão com bits para indicar se os filhos existem ou não.
  - Comprimem significativamente a árvore, mas complicam a alocação dos nodos e navegação.
- Armazenar somente os ponteiros necessários em cada nodo em uma lista encadeada.
  - Complica a navegação, e pode até tornar o nodo maior dependendo do número de chaves no nodo.
- Árvores PATRICIA.

...

# Exercícios

1. Crie uma Trie, e uma Árvore de Busca binária com as seguintes palavras.

Banana

Laranja

Abacaxi

Manga

Melancia

Uva

Morango

Cereja

Pera

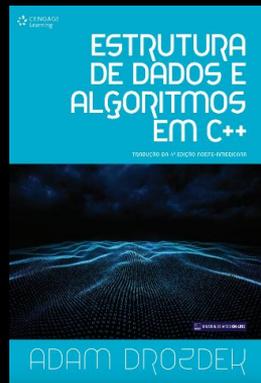
Ameixa

Abacate

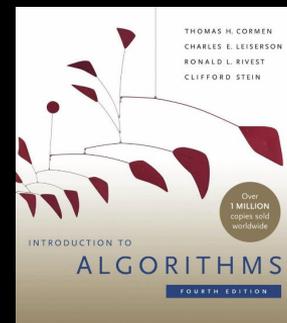
Caju

# Referências

Estrutura de Dados e Algoritmos em C++. A. Drozdek. 4a ed. 2016.



T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein. Algoritmos: Teoria e Prática. 4a ed. 2022.



# Licença

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).