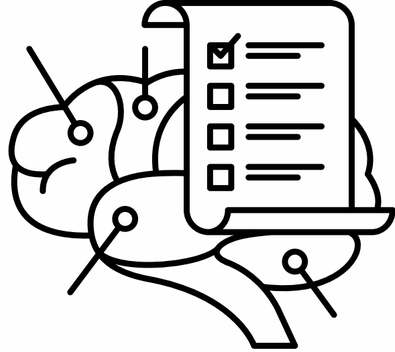
INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

PROGRAMAÇÃO DINÂMICA

Professor: Adriano Antunes Prates
Disciplina: Estruturas de Dados II
Acadêmico: André Gustavo Correia Silva

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

O que é Programação Dinâmica?



- Técnica usada para resolver problemas complexos de forma eficiente;
- Baseia-se em resolver subproblemas e guardar suas soluções;
- Evita fazer os mesmos cálculos várias vezes;
- Muito usada em algoritmos de otimização;

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Conceitos-chave

- Resolve problemas dividindo em partes menores;
- Armazena resultados já calculados;
- Evita cálculos repetidos;

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

REQUISITOS

Requisito	O que significa	Por que é necessário
Subproblemas sobrepostos	Subproblemas se repetem durante a resolução	Para evitar repetição com armazenamento
Subestrutura ótima	Solução ótima do todo usa as soluções ótimas das partes	Para montar a solução do problema maior

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

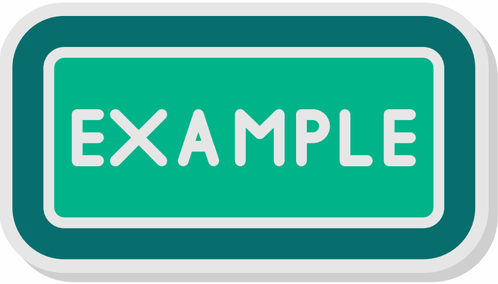
Exemplo: Fibonacci

- **O que é a sequência de Fibonacci?**

  Cada número da sequência é a soma dos dois anteriores.
- **Fórmula:**

  $F(n) = F(n-1) + F(n-2)$
- **Começa assim:**

  0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21...



INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Problema da forma tradicional (recursiva)

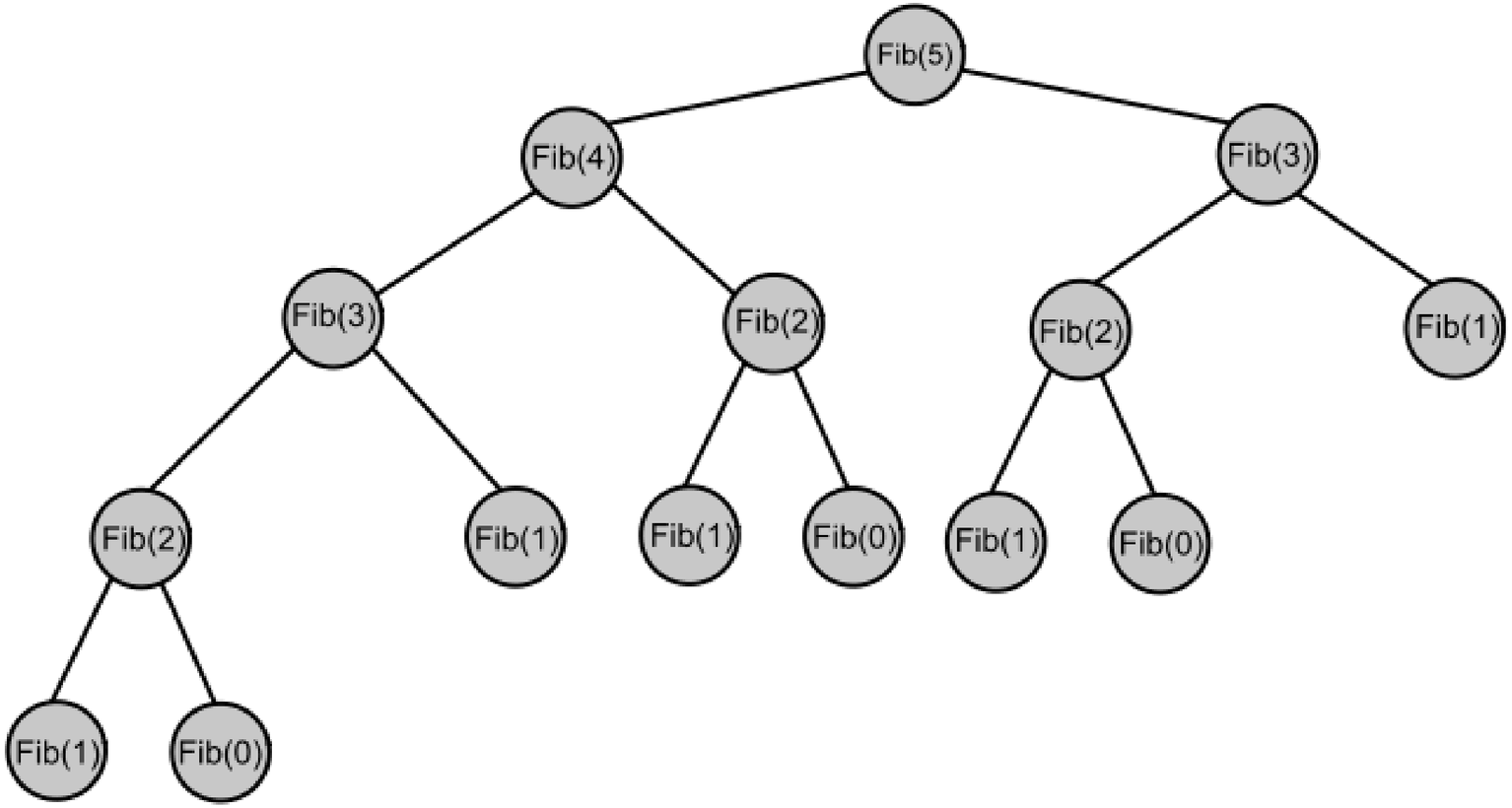
- Usando recursão simples, o algoritmo refaz muitos cálculos.

Exemplo:

- Para calcular F(5), ele calcula F(4) e F(3).
- Mas F(4) também calcula F(3) e F(2), e assim por diante...
- → F(3) é calculado várias vezes!
- Isso gera muitas chamadas repetidas.
- O tempo de execução cresce exponencialmente!

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Problema da forma tradicional (recursiva)



INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Como a Programação Dinâmica ajuda

- A ideia é guardar os resultados já calculados (usar uma tabela, vetor, etc).
- Se F(3) já foi calculado, não precisa calcular de novo.

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Como a Programação Dinâmica ajuda

n	F(n)
0	0
1	1
2	1
3	2
4	3
5	5
6	8

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Áreas onde é aplicada

- Algoritmos
- Grafos
- Bioinformática
- Finanças
- Jogos
- Dentre Outros

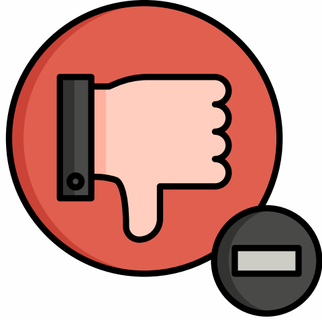
INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Vantagens

- Aumenta a eficiência do algoritmo;
- Evita cálculos desnecessários;
- Resolve problemas que seriam lentos sem PD;
- Útil em vários contextos (como grafos e otimização);

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

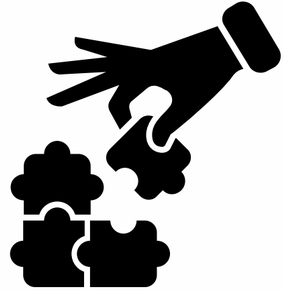
Desvantagens



- Pode consumir muita memória;
- Nem todo problema pode usar PD;
- Pode ser difícil de entender no início;
- Implementação mais trabalhosa em alguns casos;

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Conclusão



- Técnica poderosa de otimização;
- Funciona bem quando há subproblemas e subestrutura ótima;
- Muito usada em algoritmos e programação competitiva;

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

OBRIGADO!