



UNIVERSIDADE
FEDERAL RURAL
DE PERNAMBUCO

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UAST

Bacharelado em Sistemas de Informação

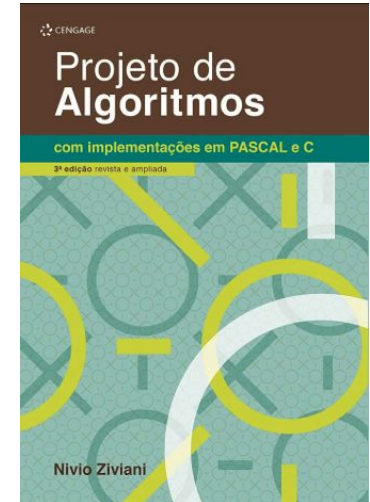
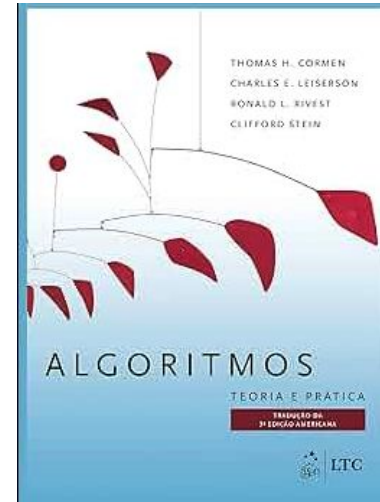
Disciplina: Algoritmos e Estrutura de Dados

Professor: Michael Oliveira da Cruz
Doutorado - Ciência da Computação/UFPE

Serra Talhada, 02 de setembro de 2025

Agenda

- 1.1. Apresentação Plano de Aula
- 1.2. O que são Algoritmos?
- 1.3. TAD: Tipo Abstrato de Dados
- 1.4. BeeCrowd
- 1.5. Considerações Finais



Objetivo

1. Apresentar a disciplina de Algoritmos e Estrutura de Dados
2. Entender o conceito de Algoritmos e suas aplicabilidades
3. Apresentar e discutir o conceito de Tipo Abstrato de Dados
4. Apresentar a ferramenta para prática de programação

1.

Plano de Curso

"Ninguém nasce feito, é experimentando-nos no mundo que nós nos fazemos."(Freire, Paulo)

Plano de Curso



<https://sigs.ufrpe.br/sigaa/portais/docente/docente.jsf>

Plano de Curso



CODE - Classroom

zm7u3c3y

2.

O que são Algoritmos?

""

O que são Algoritmos?

- ❖ Por que vale a pena estudar algoritmos?

O que são Algoritmos?

- ❖ Por que vale a pena estudar algoritmos?
- ❖ Qual é a diferença entre algoritmos e outras tecnologias usadas nos computadores?

O que são algoritmos?



They are any well-defined computational procedure that takes some value, or set of value, as **input** and produces some value, or set of values, as **output** in a finite amount of time

(Cormen, Thomas H., Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein, 2022)

O que são algoritmos?



They are any well-defined computational procedure that takes some value, or set of value, as **input** and produces some value, or set of values, as **output** in a **finite amount of time**

(Cormen, Thomas H., Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein, 2022)

O que são Algoritmos?

- ❖ Como saber se um algoritmos está correto ou errado?

O que são Algoritmos?

- ❖ Como saber se um algoritmos está correto ou errado?
 - Todo algoritmo deve conter *instance/instance of the problem*

Para cada exemplo de entrada -> algoritmo finaliza em tempo finito -> produz solução correta

O que são Algoritmos?

Um exemplo de Algoritmo?

O que são Algoritmos?

- ❖ Imaginem que queremos ordenar uma sequência de número de forma crescente!

Input: (a_1, a_2, \dots, a_n)

Output: $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_n$

O que são Algoritmos?

- ❖ Imaginem que queremos ordenar uma sequência de número de forma crescente!

Input: (a_1, a_2, \dots, a_n)

Output: $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_n$

$(23, 10, 25, 8, 6) \rightarrow (6, 8, 10, 23, 25)$

O que são Algoritmos?

- ❖ Imaginem que queremos ordenar uma sequência de número de forma crescente!

```
def sort1(list1):  
    i=0  
    while i < len(list1):  
        j=0  
        while j < len(list1)-1:  
            if list1[j] > list1[j+1]:  
                list1[j], list1[j+1] = list1[j+1], list1[j]  
                print(list1)  
            j=j+1  
        i=i+1
```

O que são Algoritmos?

- ❖ Como saber se um algoritmos está correto ou errado?
 - Todo algoritmo deve conter *instance/instance of the problem*

Para cada exemplo de entrada -> algoritmo não finaliza em tempo finito

OU

Algoritmo finaliza com uma resposta errada!

O que são Algoritmos?

- ❖ Quais tipos de problemas são resolvidos pelos algoritmos?

O que são Algoritmos?

- ❖ Quais tipos de problemas são resolvidos pelos algoritmos?
 - Identificar todos os 30k genes no DNA humano
 - Encontrar rotas ótimas para enviar dados pela internet
 - Encriptar dados sensíveis (senhas e contas bancárias)
 - Um empresa deseja saber em qual meio de comunicação gastar mais dinheiro para ter um maior retorno

O que são Algoritmos?

- ❖ Quais tipos de problemas são resolvidos pelos algoritmos?
 - Encontrar o menor caminho um entregador deve fazer para diminuir os custo das entregas
 - Um médico precisa determinar se uma imagem contém um tumor benigno ou maligno
 - Um usuário necessita comprimir um grande arquivo de texto para ocupar menos espaço

O que são Algoritmos?

- ❖ Algoritmos precisam ser eficientes?

O que são Algoritmos?

- ❖ Algoritmos precisam ser eficientes?

EFICIENTE VS EFICAZ

Time is money...time is even more valuable than money...
you can get back money, not time..

O que são Algoritmos?

- ❖ Algoritmos precisam ser eficientes?
 - Vamos imaginar dois algoritmos:
 - algoritmo 1 - tempo de execução $c_1 n^2$
 - algoritmo 2 - tempo de execução $c_2 n \log n$

O que são Algoritmos?

- ❖ Algoritmos precisam ser eficientes?
 - Vamos imaginar dois algoritmos:
 - algoritmo 1 - tempo de execução $c_1 n^2$
 - algoritmo 2 - tempo de execução $c_2 n \log n$

algoritmo 1 executa em um computador A

algoritmo 2 executa em um computador B

O que são Algoritmos?

- ❖ Algoritmos precisam ser eficientes?
 - Vamos imaginar dois algoritmos:
 - algoritmo 1 - tempo de execução $c_1 n^2$
 - algoritmo 2 - tempo de execução $c_2 n \log n$

Computador A executa 10^{10} instruções por segundo

Computador B executa 10^7 instruções por segundo

O que são Algoritmos?

- ❖ Algoritmos precisam ser eficientes?

Algoritmo A < Algoritmo B

?

O que são Algoritmos?

- ❖ Algoritmos precisam ser eficientes?
 - Imaginemos que temos que processar 10^7 números:
 - Algoritmo A leva quanto tempo sendo executado no computador A?

O que são Algoritmos?

- ❖ Algoritmos precisam ser eficientes?
 - Imaginemos que temos que processar 10^7 números:
 - Algoritmo A leva quanto tempo sendo executado no computador A?
 - Algoritmo B leva quanto tempo sendo executado no computador B?

O que são Algoritmos?

- ❖ Algoritmos precisam ser eficientes?
 - Imaginemos que temos que processar 10^7 números:
 - Algoritmo A leva quanto tempo sendo executado no computador A?
 - Algoritmo B leva quanto tempo sendo executado no computador B?

E se tivermos que processar 10^8 ?

O que são Algoritmos?

- ❖ O desempenho de um sistema depende tanto do Hardware quando dos Algoritmos!
- ❖ Ah, a aplicação depende de hardware eficiente! Projeto de hardware usa algoritmos!
- ❖ Ah, a aplicação gráfica depende interface gráfica com usuário! O projeto de qualquer GUI depende de algoritmos!

O que são Algoritmos?

- ❖ Hoje não preciso estudar algoritmos porque Machine Learning faz tudo! Machine Learning é um conjunto de algoritmos...

3.

TAD: Tipo Abstrato de Dados

...

Tipo Abstrato de Dados?



Estrutura de dados é uma forma de armazenar e organizar os dados de forma a facilitar o acesso e modificações.

Tipo Abstrato de Dados?



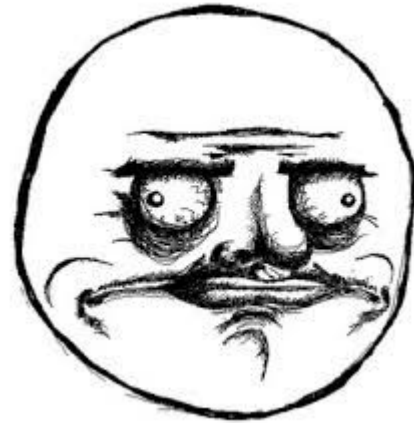
Estrutura de dados e Algoritmos estão intimamente ligados. Não se pode estudar estrutura de dados sem considerar algoritmos e vice-versa. (Ziviani, N, 2007)

Tipo Abstrato de Dados

- ❖ É importante classificar constantes, variáveis, expressões de acordo com as características do tipo de dados
 - "a vida é bela" + 10

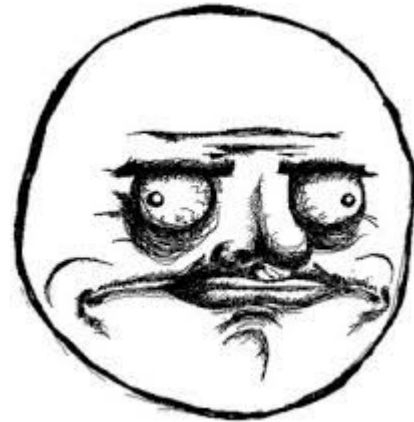
Tipo Abstrato de Dados

- ❖ É importante classificar constantes, variáveis, expressões de acordo com as características do tipo de dados
 - "a vida é bela" + 10



Tipo Abstrato de Dados

- ❖ É importante classificar constantes, variáveis, expressões de acordo com as características do tipo de dados
 - "a vida é bela" + 10
 - O **tipo de dados** deve caracterizar o conjunto de valores que uma variável, constante ou expressão pertence



Tipo Abstrato de Dados

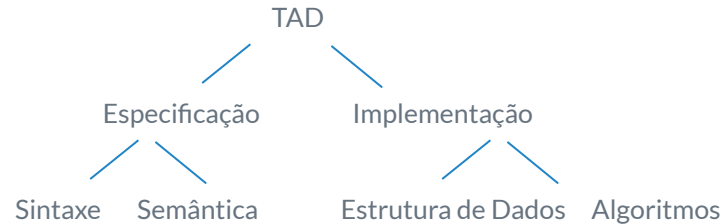
- ❖ Temos os tipos de dados simples ou primitivos
 - Esses são indivisíveis:
 - Ex: inteiro, booleano, char...etc
 - Com cada um tipo, existe operações bem definidas que pode ser usadas
 - Há também um conjunto de valores para cada tipo

Tipo Abstrato de Dados

- ❖ Mas o que é TAD?
 - Já vimos o que é um tipo de dados
 - **Abstração:** é a capacidade de focarmos mais importantes deixando de lado detalhes periféricos
 - Quando definimos uma TAD, queremos separar **ESPECIFICAÇÃO** de **IMPLEMENTAÇÃO**

Tipo Abstrato de Dados

- ❖ Mas o que é TAD?
 - **ESPECIFICAÇÃO**: define como deve funcionar
 - **IMPLEMENTAÇÃO**: como está codificado



Tipo Abstrato de Dados

❖ Mas o que é TAD?

- **ESPECIFICAÇÃO**: define como deve funcionar
 - Usuário só precisa saber qual a assinatura das operações para usar
 - Documentação informa o que cada método, função ou operação executa
- **IMPLEMENTAÇÃO**: como está codificado
 - Escolhe-se qual estrutura de dados é mais interessante para armazenar onde e como os dados ficam
 - Algoritmo é formado por um conjunto de passos que utiliza uma estrutura de dados para resolver um problema

Tipo Abstrato de Dados

- ❖ Vantagens de usar TAD:
 - Manutenção de código
 - Para utilizar uma TAD não necessita saber dos detalhes internos
 - Reuso
 - Códigos usados em muitos contextos (tipo de validação)

Tipo Abstrato de Dados

- ❖ Vantagens de usar TAD:
 - Manutenção de código
 - Para utilizar uma TAD não necessita saber dos detalhes internos
 - Reuso
 - Códigos usados em muitos contextos (tipo de validação)

DURANTE TODO NOSSO CURSO, USAREMOS TIPO ABSTRATO DE DADOS PARA
REPRESENTAR ESTRUTURA DE DADOS


4.

BeeCrowd

BeeCrowd

- ❖ Um ecossistema para aprimorar a resolução de problemas por meio de algoritmos
- ❖ BeeCrowd também é usada para se posicionar no mercado de trabalho
- ❖ Aqui, estamos interessado em resoluções de problema


BeeCrowd



Problems

▼


SEARCH




Michael21


Congratulations! Your basic information is filled


100%


 Ranking

UNRANKED

 3.40 Points

 No info

 Joined: 12/10/2015

 Brazil, Aracaju - SE

Work Opportunities

Exciting opportunities for work, learning and networking.

SHOW YOU'RE OPEN TO WORK!

Enable your profile for recruiting or freelancing opportunities.


✖ Recruiting inactive

✖ Freelance inactive


YOUR EDUCATION MATTERS!


Add educational experience to your profile, and increase your chances to be hired.


[Add educational experiences](#)





Intellectsoft
Senior Python Developer
Brazil

 Software Development


 Remote


 Full-time


 Employee





Newfold Digital
Senior Java Developer
Brazil

 Software Development


 Remote


 Full-time


 Employee




Data Science
Senior Data Scientist
Brazil

 Software Development

 Remote

 Full-time

 Employee

Improve your skills

Solve problems and practice for competitions.

47

BeeCrowd




TOP 20

xTecná
 Prof.MozarSilva
 Murilo-Perrone
 kiritó-kun
 UITS_Bangladeshi_...
 WesleyDias
 feodorv
 MayconAlves
 gduarte
 eldsmonteiro
 rdorneles
 GabrielPortela
 EsraelSousa-IFCE_...
 policarpo
 youtube.comFelipe...
 ThePhenomenal
 GersonVinicius
 EduardoTheodoro
 Ifvtrivelatto
 linanuiin0

#	NAME	FAVORITE	SOLVED	LEVEL
1000	Hello World!	♥	412,050	5
1001	Extremely Basic	♥	626,073	4
1002	Area of a Circle	♥	464,058	4
1003	Simple Sum	♥	444,850	1
1004	Simple Product	♥	419,367	1
1005	Average 1	♥	378,379	2
1006	Average 2	♥	344,333	1
1007	✓ Difference	♥	358,863	1
1008	Salary	♥	336,131	2
1009	Salary with Bonus	♥	304,471	2
1010	Simple Calculate	♥	279,554	3
1011	Sphere	♥	263,379	2
1012	Area	♥	244,413	2
1013	The Greatest	♥	238,401	3
1014	Consumption	♥	248,753	1
1015	Distance Between Two Points	♥	247,083	1
1016	Distance	♥	215,704	1
1017	Fuel Spent	♥	222,976	1
1018	Banknotes	♥	206,935	4
1019	Time Conversion	♥	215,157	1
1020	Age in Days	♥	212,794	2
1021	Banknotes and Coins	♥	138,644	6
1035	Selection Test 1	♥	202,751	2
1036	Bhaskara's Formula	♥	178,828	3

BeeCrowd


 **BEE 1007**

[SOLVED](#) [SUGGESTION](#) [FAVORITE](#) [DESCRIPTION](#) [BLOCKS](#) [RANKING](#) [FORUM](#) [UDEBUG](#)

BEGINNER | **LEVEL 1** | +1.4 POINTS | BASE TIME LIMIT: 1 SECOND | MEMORY LIMIT: 200 MB

beecrowd | 1007

Difference

Adapted by Neilor Tonin, URI  Brazil


Timelimit: 1

Read four integer values named A, B, C and D. Calculate and print the difference of product A and B by the product of C and D ($A * B - C * D$).

Input
The input file contains 4 integer values.

Output
Print **DIFERENCA** (DIFFERENCE in Portuguese) with all the capital letters, according to the following example, with a blank space before and after the equal signal.

Input Samples	Output Samples
5 6 7 8	DIFERENCA = -26
0 0 7 8	DIFERENCA = -56
5 6 -7 8	DIFERENCA = 86




PROBLEM1007LANGUAGEPython 3.11

SOURCE CODE


```
1 # -*- coding: utf-8 -*-
2
3 A = int(input())
4 B = int(input())
5 C = int(input())
6 D = int(input())
7
8 print(f'DIFERENCA = {(A*B)-(C*D)}')
```

CODE YOUR SOLUTION AND SUBMIT! [SUBMIT](#)


BeeCrowd




beecrowd




LIVE
What others are solving.




LIST
List all your submissions.




TRIED
Problems not solved yet.




FAQS
Need help using the tool?



ANSWERS
What does this mean?



FORUM
Get help to solve problems.



SOURCE CODE

[EDIT & SUBMIT](#)

VISUALIZE THE SOURCE CODE OF YOUR SUBMISSION, PLUS SOME EXTRA DETAILS.

SUBMISSION # 46184821

PROBLEM: 1007 - Difference
ANSWER: **Accepted**
LANGUAGE: Python 3.11 (Python 3.11.4) [+1s] (beta)
RUNTIME: 0.000s
FILE SIZE: 136 Bytes
MEMORY: -
SUBMISSION: 8/19/25, 9:42:07 PM

SOURCE CODE

```
1 # -*- coding: utf-8 -*-
2
3 A = int(input())
4 B = int(input())
5 C = int(input())
6 D = int(input())
7
8 print(f'DIFERENCA = {(A*B)-(C*D)}')
```

5.

Considerações Finais

O que foi visto na aula!

- ❖ Revisamos o conceito de algoritmo
- ❖ Apresentamos o porquê do algoritmos necessitam ser eficientes
- ❖ Vimos o conceito de tipo abstrato de dados
- ❖ Apresentamos a aplicação Beecrowd

To Do...

1. Cadastre sua conta no ambiente BeeCrowd
2. Temos atividades no classroom até segunda-feira
3. Estudem sobre complexidade de algoritmo iterativos, especificamente a notação Big O.



Universidade Federal Rural de Pernambuco -
UAST

Bacharelado em Sistemas de Informação

Disciplina: Algoritmos e Estrutura de Dados

Professor: Michael Oliveira da Cruz
Doutorado - Ciência da Computação/UFPE

Serra Talhada, 02 de setembro de 2025