

# Arquitectura de Laboratorio 06 - Clases

## Torneios de Cyberlutas



Medabots são robôs lutadores com uma excelente inteligência artificial garantida por meio de medalhas especiais. Cada medabot é composto por três partes: o tinpet, as medapeças e a medalha.

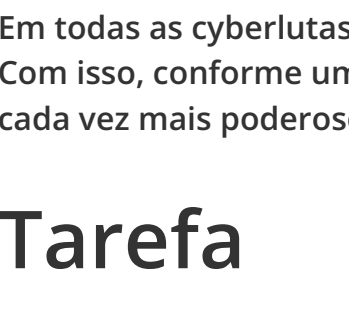
O tinpet é o esqueleto metálico que é a base de todos os medabots, onde será equipado as medapeças. A figura abaixo ilustra os modelos de tinpet masculino e feminino, respectivamente.



As medapeças são o revestimento do medabot, como sua pele e músculo. São chamadas de **torso** (reveste o tronco e a cabeça do medabot); **braço esquerdo** e **braço direito** (revestem o braço respectivo); e **pernas** (reveste as pernas e quadris do medabot).



As medalhas são um pequeno hexágono metálico dourado com uma joia e desenho no centro. Uma medalha é o "cérebro" de um medabot e lhe dá também a sua personalidade.



Um medabot recebe ordens do seu medalutador que o utiliza em batalha, um esporte de combate popular em que dois medabots se enfrentam. Em batalhas profissionais, conhecidas por cyberlutas, os medalutadores usam seus medabots para se qualificar para o Torneio Mundial e batalhar entre a elite para ganhar o título de campeão.

Em todas as cyberlutas oficiais, o medalutador que perdeu a batalha deve dar uma medapeça, entre as peças equipadas em seu medabot, para o vencedor. Com isso, conforme um medalutador for vencendo batalhas, ele pode criar as mais variadas combinações de braços, pernas e torso para tornar seu medabot cada vez mais poderoso.

## Tarefa

Ocorrerá um torneio de cyberlutas com  $2^n$  medalutadores, enumerados de  $1$  a  $2^n$ , conforme a **ordem de chegada**. Ou seja, cada medalutador tem um número de registro. Como é de conhecimento geral, as informações sobre cada medalutador e seu medabot (inclusive suas medapeças sobressalentes), a sua tarefa neste lab será escrever um programa que simulará este torneio de cyberlutas a fim de indicar o campeão. Esta simulação é muito útil para diversos apostadores.

As informações de conhecimento geral são as seguintes.

### Medalutador

Cada medalutador tem a sua habilidade dada por **H**, que representa a média de atributos importantes em cyberlutas como estratégias, raciocínio, etc. O medalutador só pode participar com um único medabot durante todo o torneio, mas é permitido a troca de medapeças de seu medabot antes do início de cada cyberluta. Deste modo, os medalutadores carregam consigo várias medapeças sobressalentes (pelos menos dois pares de cada parte). A medapeça recebida dos medalutadores vencidos em batalha são sempre adicionadas ao seu conjunto de medapeças sobressalentes.

### Medabot, medapeças e medalha

Cada medabot possui uma quantidade de pontos de ataque e defesa, resultante das somas pontos de suas medapeças equipadas. Já cada medapeça possui uma quantidade de pontos conforme a sua parte do tinpet, conforme descrito a seguir.

- O torso é uma medapeça que serve como escudo, pois é dedicada a defesa do medabot. Não é tão frágil como as outras, mas se quebra, o medabot para de funcionar, mesmo com as outras peças intactas. Seus pontos são adicionados como pontos de defesa.
- Os braços esquerdo e direito são medapeças mais eficientes no ataque. Seus pontos são adicionados como pontos de ataque.
- As pernas são medapeça dedicada para a agilidade, deste modo seus pontos são adicionados como pontos de defesa.

A medalha de um medabot concede um bônus de pontos de ataque e defesa. O resultado da soma dos pontos das medapeças mais os bônus da medalha resultam na ficha final de pontos de ataque e defesa de um medabot, onde **A** e **D** denotam respectivamente esses pontos.

Para vencer uma batalha, um medalutador sempre equipa seu medabot com as suas melhores medapeças (i.e., as com mais pontos).

O torneio será realizado no formato de dupla eliminação, o que significa que são necessárias duas derrotas para que um medalutador seja eliminado da competição. Ao ser derrotado pela primeira vez, o medalutador é enviado para a repescagem. As cyberlutas da repescagem são intercaladas com as cyberlutas do torneio principal, ou seja, após a primeira rodada de batalhas no torneio principal, a primeira rodada de batalhas da repescagem é realizada e assim por diante. O vencedor do torneio principal deve esperar que a repescagem termine para conhecer seu adversário na grande final.

A associação de medalutadores já tem o código da execução do torneio, mas precisa que você diga quem ganha cada batalha e que gerencie as medapeças e habilidades. Para isso, você deve fazer uso de classes em python como uma forma de organizar os dados e as funcionalidades.

O código em python a seguir é o código da execução do torneio disponibilizado pela associação de medalutadores.

```
class Medalutador:
    def __init__(self, ID, ...):
        self.ID = ID
        ...

    def obter_ID(self):
        return self.ID

    def __repr__(self):
        return str(self.ID)

def simular_torneios_de_cyberlutas(lista_de_medalutadores):
    lista_torneio_principal = []
    lista_de_repescagem = []
    for medalutador in lista_de_medalutadores:
        lista_torneio_principal.append(medalutador)
    while len(lista_torneio_principal) >= 2 or len(lista_de_repescagem) >= 2:
        lista_torneio_principal = aplicar_rodada_de_batalhas(lista_torneio_principal, lista_de_repescagem)
        lista_de_repescagem = aplicar_rodada_de_batalhas(lista_de_repescagem, None)
    i = lista_torneio_principal.pop(0)
    j = lista_de_repescagem.pop(0)
    print('Cyberluta Final')
    print(f'Medalutadores: {i} vs {j}')
    imprimir_ficha_tecnica(i, j)
    k = batalhar(i, j)
    print(f'Campeao: medalutador {k}')
```

E o código a seguir também é disponibilizado pela associação de medalutadores e simula cada rodada de batalhas, seja a rodada do torneio principal ou da repescagem.

```
def aplicar_rodada_de_batalhas(lista_de_medalutadores, lista_de_repescagem):
    if len(lista_de_medalutadores) < 2:
        return lista_de_medalutadores
    lista_de_vencedores = []
    while len(lista_de_medalutadores) >= 2:
        i = lista_de_medalutadores.pop(0)
        j = lista_de_medalutadores.pop(0)
        if i.obter_ID() > j.obter_ID():
            i, j = j, i
        if lista_de_repescagem != None:
            print('Cyberluta do Torneio Principal')
        else:
            print('Cyberluta da Repescagem')
        print(f'Medalutadores: {i} vs {j}')
        imprimir_ficha_tecnica(i, j)
        k = batalhar(i, j)
        imprimir_resultado_da_batalha(k)
        if lista_de_repescagem != None:
            if i == k:
                lista_de_repescagem.append(j)
            else:
                lista_de_repescagem.append(i)
            lista_de_vencedores.append(k)
        else:
            lista_de_vencedores.append(k)
    return lista_de_vencedores
```

Note que você precisará implementar as funções:

- batalhar**:
  - Parâmetros**: Dois medalutadores **i** e **j** que irão batalhar entre si (será explicado mais adiante).
  - Retorno**: O medalutador vencedor da batalha.
- imprimir\_ficha\_tecnica**:
  - Parâmetros**: Dois medalutadores **i** e **j**.
  - Retorno**: Sem retorno. Deve apenas imprimir a ficha técnica de cada medalutador, no seguinte formato:

```
print(f'\tA{ID} = E{pontos_do_braco_e} + D{pontos_do_braco_d} + {bonus_de_ataque} = {pontos_de_ataque}')
print(f'\tD{ID} = T{pontos_do_torso} + P{pontos_das pernas} + {bonus_de_defesa} = {pontos_de_defesa}')
print(f'\tH{ID} = {habilidade_atual}')
```

- imprimir\_resultado\_da\_batalha**:
  - Parâmetros**: Um medalutador **k** vencedor de uma batalha.
  - Retorno**: Sem retorno. Deve apenas imprimir uma mensagem indicando o vencedor e a sua medapeça ganha, no formato:

```
print(f'Medalutador {k} venceu e recebeu a {tipo_da_medapeca_ganha}{pontos_da_medapeca_ganha}\n')
```

Quando dois medalutadores **i** e **j** batalham, o vencedor é definido da seguinte maneira.

- Se  $(A_i > D_j \text{ ou } A_j > D_i)$  e  $A_i - D_j \neq A_j - D_i$ :
  - O medalutador vencedor da batalha é **i** se  $A_i - D_j > A_j - D_i$ ; o contrário é **j**.
- Senão, se  $H_i \neq H_j$  (habilidade atual de cada medalutador):
  - O medalutador vencedor da batalha é **i** se  $H_i > H_j$ ; o contrário é **j**.
- Senão:
  - O medalutador vencedor da batalha é **i** se  $i < j$  (comparação entre o número de registro); o contrário é **j**.

Por exemplo, considere o medabot do medalutador **i** esteja equipado com um torso de 20 pontos (T20), braço esquerdo de 18 pontos (E18), braço direito de 30 pontos (D30) e pernas de 15 pontos (P15); e que a sua medalha concede 7 pontos de ataque e 3 pontos de defesa. A sua ficha final de pontos é:

- $A_i = E18 + D30 + 7 = 55$  pontos; e
- $D_i = T20 + P15 + 3 = 38$  pontos.

E considere também que o medabot do medalutador **j** esteja equipado com um torso de 35 pontos (T35), braço esquerdo de 25 pontos (E25), braço direito de 11 pontos (D11), e pernas de 20 pontos (P20); e que a sua medalha concede 5 pontos de ataque e 4 pontos de defesa. A sua ficha final de pontos é:

- $A_j = E25 + D11 + 5 = 41$  pontos; e
- $D_j = T35 + P20 + 4 = 59$  pontos.

Neste caso, medalutador **j** é o vencedor da batalha entre **i** e **j**.

O medalutador que perdeu a batalha dará uma de suas medapeças utilizadas em batalha ao vencedor. Como é de praxe, a medapeça dada é aquela que dará mais pontos de ataque ou defesa ao medabot que venceu a batalha, caso for utilizada por ele em outra batalha. Seguindo com o exemplo, temos que a diferença de pontos das medapeças dos medabots de **j** e **i** é:

- 15 pontos para o torso;
- 7 pontos para o braço esquerdo;
- 19 pontos para o braço direito; e
- 5 pontos para as pernas.

Deste modo, a medapeça dada ao medalutador **j** é o braço direito (i.e., D30). Em caso de empate na diferença de pontos, considere a ordem torso, braço esquerdo, braço direito e pernas.

O vencedor tem a sua **habilidade decrementada** da habilidade do oponente (definir como 0 quando o valor for negativo), devido ao desgaste mental da batalha. Já o perdedor tem sua **habilidade reduzida** pela metade (considere a divisão inteira por 2, i.e.,  $H = H/2$ ), sendo enviado para a repescagem caso seja a sua primeira derrota.

Antes de sua próxima batalha, cada medalutador tem tempo para descansar e conseguem recuperar sua habilidade em no máximo **K**, porém nunca ultrapassa seu valor inicial.

## Descrição da entrada

A primeira linha da entrada é composta por um inteiro **N**, onde  $N = 2^n$ . Para cada medalutador  $1 \leq i \leq N$ , a primeira linha contém os inteiros **H<sub>i</sub>**, **K<sub>i</sub>** e **M<sub>i</sub>**, que indicam respectivamente os pontos de habilidade e de recuperação e o número de medapeças do medalutador **i**; a segunda linha contém dois inteiros indicando respectivamente os bônus de ataque e defesa de sua medalha; e cada uma das **H<sub>i</sub>** linhas seguintes contém o tipo da medapeça, podendo ser os caracteres 'T' (torso), 'E' (braço esquerdo), 'D' (braço direito) e 'P' (pernas), seguindo de um inteiro que indica a quantidade de pontos da medapeça.

Observe um exemplo de entrada abaixo:

```
4
99 58 11
5 6
P 34
E 44
P 33
E 55
T 73
P 36
T 78
D 40
D 54
104 42 11
14 7
T 65
E 52
E 45
P 30
D 41
D 50
T 76
D 54
104 42 11
14 7
T 65
E 52
E 45
P 30
D 41
D 50
T 76
D 54
110 49 11
8 9
P 35
T 73
D 58
D 45
T 79
D 48
E 48
T 61
P 34
E 60
```

## Descrição da saída

Para cada cyberluta do torneio (exceto a final), o seu programa deverá imprimir uma linha contendo uma mensagem que indica o tipo de batalha, podendo ser ou "Cyberluta do Torneio Principal" ou "Cyberluta da Repescagem". A segunda linha de cada batalha conterá uma mensagem com o número de registro dos medalutadores, em ordem de menor para o maior, no formato "Medalutadores: **i** vs **j**", seguida de outras 6 linhas contendo a ficha técnica de cada, iniciando-se com um caractere de tabulação (i.e., '\t'), conforme indicado no exemplo. A última linha conterá uma mensagem com o número de registro do medalutador que venceu a batalha, no formato "Medalutador **k** venceu e recebeu a {identificação da medapeça}" (com uma quebra de linha extra). Para a grande final, seu programa deverá imprimir uma sequência de linhas de forma semelhante as demais, exceto pelo seguinte. A primeira linha conterá a mensagem "Cyberluta Final". A segunda linha conterá uma mensagem com o número de registro dos medalutadores, no formato "Medalutadores: **i** vs **j**", onde **i** e **j** são os finalistas respectivamente do torneio principal e da repescagem. A última linha conterá uma mensagem com o número de registro do medalutador campeão do torneio, no formato "Campeao: medalutador **k**".

A saída correspondente ao exemplo de entrada fornecido é:

```
Cyberluta do Torneio Principal
Medalutadores: 1 vs 2
A1 = E55 + D54 + 5 = 114
D1 = T78 + P36 + 6 = 120
H1 = 99
A2 = E52 + D50 + 14 = 116
D2 = T79 + P32 + 7 = 118
H2 = 104
Medalutador 2 venceu e recebeu a D54

Cyberluta do Torneio Principal
Medalutadores: 3 vs 4
A3 = E46 + D60 + 9 = 115
D3 = T77 + P34 + 5 = 116
H3 = 89
A4 = E60 + D58 + 8 = 126
D4 = T79 + P35 + 9 = 123
H4 = 110
Medalutador 4 venceu e recebeu a D60

Cyberluta da Repescagem
Medalutadores: 1 vs 3
A1 = E55 + D54 + 5 = 114
D1 = T78 + P36 + 6 = 120
H1 = 99
A3 = E46 + D43 + 9 = 98
D3 = T77 + P34 + 5 = 116
H3 = 89
Medalutador 1 venceu e recebeu a T77

Cyberluta do Torneio Principal
Medalutadores: 2 vs 4
A2 = E52 + D54 + 14 = 120
D2 = T79 + P32 + 7 = 118
H2 = 47
A4 = E60 + D58 + 8 = 126
D4 = T79 + P35 + 9 = 123
H4 = 70
Medalutador 4 venceu e recebeu a T79

Cyberluta da Repescagem
Medalutadores: 1 vs 2
A1 = E55 + D54 + 5 = 114
D1 = T78 + P36 + 6 = 120
H1 = 68
A2 = E52 + D54 + 14 = 120
D2 = T65 + P32 + 7 = 104
H2 = 65
Medalutador 1 venceu e recebeu a D54

Cyberluta Final
Medalutadores: 4 vs 1
A4 = E60 + D60 + 8 = 128
D4 = T79 + P35 + 9 = 123
H4 = 72
A1 = E55 + D54 + 5 = 114
D1 = T78 + P36 + 6 = 120
H1 = 99
Campeao: medalutador 4
```

A figura a seguir ilustra como as batalhas para a saída acima foram realizadas.

