

PILHA - Exercícios

Estrutura de Dados e Armazenamento

- 1- Utilizando a classe Pilha feita em sala, implemente o método ehPalindromo, na classe onde está o main. Esse método recebe um vetor de inteiros e retorna true se a sequência de inteiros no vetor for palíndroma e retorna false, caso contrário.

No main, inicialize um vetor de inteiros com valores e teste se esse vetor é ou não palíndromo.

Ex.:

1	3	3	1
---	---	---	---

É palíndromo

10	20	30	40
----	----	----	----

Não é palíndromo

10	20	30	30	20	10
----	----	----	----	----	----

É palíndromo

1	2	3	2	1
---	---	---	---	---

É palíndromo

- 2- Conversão de decimal para binário. Implemente o método converteParaBinario, que recebe um número inteiro em decimal e exibe o seu valor em binário. O método é void. Utilize uma pilha para converter um número de decimal para binário.

Ex: Número 9 – representação em binário: 1001

Número 12 – representação em binário: 1100

Número 32 – representação em binário: 100000

Dica: para converter um número de decimal para binário, devemos dividi-lo sucessivamente por 2, até que o quociente seja zero. A representação em binário corresponde aos restos de cada divisão, considerados na ordem inversa.

Assim, basta ir dividindo o número sucessivamente por 2, e ir empilhando os restos, até que o quociente seja zero. Depois, enquanto a pilha não estiver vazia, desempilhe e exiba o valor desempilhado.

Como saber qual tamanho de pilha é o ideal nesse caso? Veja obs no final deste documento!

- 3- Criar a classe PilhaObj, semelhante à classe Pilha, porém ao invés de armazenar int, deverá armazenar elementos de tipo genérico <T>, como foi feito em ListaObj. Faça as alterações necessárias para que a classe PilhaObj funcione adequadamente.

No main, teste sua classe PilhaObj:

- crie um objeto da classe PilhaObj para armazenar Strings
- empilhe algumas Strings
- exiba a pilha
- desempilhe as Strings e exiba-as conforme desempilhar

- 4- Implementar um programa que utilize uma pilha para ler uma frase e exibi-la invertida. Neste caso, o elemento da pilha deve ser do tipo Character (use a PilhaObj).

Ex: a frase "A pilha do gato" deve sair "otag od ahlip A"

Dica Java: para trabalhar com cada caractere da String, pode-se obter cada caractere da String, utilizando o método charAt(indice)

```
Ex: for (int i=0; i < frase.length(); i++) {  
    System.out.println (frase.charAt(i));  
}
```

- 5- Implementar um programa que utilize uma pilha para verificar se uma dada cadeia de caracteres é ou não palíndroma. Uma cadeia de caracteres é palíndroma quando tem a mesma leitura, lendo-se da esquerda para direita ou da direita para esquerda (sem considerar os espaços em branco, tracinho, acento, letra maiúscula/minúscula).

Por exemplo: radar, ovo, Ana, subi no ônibus, Socorram-me subi no ônibus em Marrocos, anotaram a data da maratona, a torre da derrota

Obs. com relação ao exercício 2, da conversão do número decimal para binário

Como saber qual tamanho de pilha é o ideal nesse caso?

Alguns alunos fazem um loop que conta qtas vezes o número pode ser dividido por 2 até chegar no quociente zero. Essa quantidade é o tamanho da pilha. Por exemplo: se o número original for 12, $12/2=6$, $6/2=3$, $3/2=1$, $1/2=0$, então deu quantidade 4, que é o número de dígitos binários do número binário correspondente a 12 (1100). O tamanho da pilha seria 4 nesse caso.

Outra forma para saber o tamanho da pilha é perceber que a quantidade de dígitos binários de um número corresponde ao $(\text{expoente de } 2) + 1$, relacionado ao número original.

Por exemplo, qtos dígitos binários corresponde ao número decimal 4 ?

4 em decimal corresponde a 100 binário (3 dígitos)

$2^2 = 4$, ou seja, o expoente é 2, e a quantidade de dígitos binários é $3 = 2+1$

E se for o número decimal 8 ?

8 em decimal corresponde a 1000 binário (4 dígitos)

$2^3 = 8$, ou seja, o expoente é 3, e a quantidade de dígitos binários é $4 = 3+1$

E se for o número decimal 16 ?

16 em decimal corresponde a 10000 binário (5 dígitos)

$2^4 = 16$, ou seja, o expoente é 4, e a quantidade de dígitos binários é $5 = 4+1$

E assim por diante.....

Então, para saber qtos dígitos binários um número `num` tem, preciso achar o expoente x , tal que $2^x = \text{num}$, e portanto a quantidade de dígitos binários será $x+1$. E essa quantidade é o tamanho da pilha necessária para converter o número decimal para binário.

Como descobrir o valor de x ?

Através do log na base 2:

$\log_2 16 = 4$ porque $2^4 = 16$

Quando se converte `num` para binário, $\log_2 \text{num} + 1 = \text{qtidade de dígitos em binário}$

No Java não existe log na base 2.

Existe o método `Math.log`, porém:

`Math.log(num)` = log de num na base e

`Math.log(num)` = $\log_e \text{num}$

e é uma constante matemática, conhecida como número neperiano ou número de Euler, aproximadamente igual a 2,718

Veja: [https://pt.wikipedia.org/wiki/E_\(constante_matemática\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/E_(constante_matemática))

Então como faço no Java para obter o log de `num` na base 2 ?

$\log_2 \text{num} = \log_e \text{num} / \log_e 2$

Então, no Java:

`log2 num = Math.log(num) / Math.log(2)`

Dessa forma, a pilha que será usada para conversão de decimal para binário terá como tamanho:

`(int) (Math.log(num) / Math.log(2)) + 1`

No caso do 12 em decimal, 12 fica entre as potências 8 e 16

$2^3 = 8$, $2^4 = 16$

$\log_2 12 = 3$, considerando-se a parte inteira do resultado.

Por isso 12 em decimal corresponde a 4 dígitos binários (1100), que é $3 + 1 = 4$ dígitos.

Tamanho da pilha na conversão para binário:

`Pilha pilha = new Pilha((int) (Math.log(num) / Math.log(2)) + 1);`