

Lista de Exercícios (Ponteiros)

Como submeter sua lista

Esta lista contém um conjunto de pequenos programas que você deverá desenvolver para atingir os objetivos idealizados para a disciplina. Você poderá desenvolver os programas em qualquer ambiente mas, para submeter, pede-se que crie um repositório no github semelhante a este que segue:

<https://github.com/agostinhobritojr/exemplo-tarefas>

Perceba que existe uma árvore de diretórios, onde cada projeto (associado a cada questão) ocupa exatamente um diretório específico. Os diretórios tem os nomes *questao01*, *questao02*, *questao03*, etc.

Seguindo essa ideia, crie seu próprio repositório no github para submeter as tarefas. No SIGAA, você deverá submeter na tarefa (quando essa for aberta), o link para o repositório que criou, semelhante a este que forneci acima.

Há vários tutoriais de uso do github na Internet. [Este aqui](#) explica direitinho o processo de uso. claro, você poderá encontrar outros mais interessantes que aprofundem melhor o uso da ferramenta.

Para instalar o git em sua máquina (e assim usar os recursos do github), acesse <https://www.git-scm.com/> e siga os passos de instalação.

O que você deverá submeter? APENAS a resposta. Para algumas questões sequer você precisará fazer um programa para encontrar a solução (algumas delas, inclusive, nem dá para fazer isso). Submeta os programas que você fizer nos diretórios como parte da sua resposta, incluindo no código os comentários necessários para o bom entendimento do que você fez.

Não coloque programas executáveis nos diretórios, apenas código-fonte em C. Em alguns casos, o próprio github pode apresentar mensagens de erro se você tentar submeter sua árvore com executáveis dentro.

Caso encontre algum problema na lista, favor comunicar ao professor.

As questões

1. Seja o seguinte trecho de programa:

```
int i=3,j=5;
int *p, *q;
p = &i;
q = &j;
```

Determine o valor das seguintes expressões:

```
p == &i;  
*p - *q;  
**&p;  
3 - *p/(*q) + 7;
```

2. Mostre o que será impresso por programa supondo que `i` ocupa o endereço 4094 na memória.

```
int i=5, *p;  
p = &i;  
printf("%x %d %d %d %d", p, *p+2, **&p, 3**p, **&p+4);  
}
```

3. Se `i` e `j` são variáveis inteiras e `p` e `q` ponteiros para `int`, quais das seguintes expressões de atribuição são ilegais?

```
p = i;  
q = &j;  
p = &*i;  
i = (*&)j;  
i = *&j;  
i = *&*j;  
q = *p;  
i = (*p)++ + *q;
```

4. Determine o que será mostrado pelo seguinte programa (compile-o, execute-o e verifique se foram obtidas as respostas esperadas).

```
int main() {  
    int valor;  
    int *p1;  
    float temp;  
    float *p2;  
    char aux;  
    char *nome = "Ponteiros";  
    char *p3;  
    int idade;  
    int vetor[3];  
    int *p4;  
    int *p5;  
  
    /* (a) */  
    valor = 10;  
    p1 = &valor;  
    *p1 = 20;  
    printf("%d \n", valor);  
}
```

```
Ê /* (b) */  
Ê temp = 26.5;  
Ê p2 = &temp;  
Ê *p2 = 29.0;  
Ê printf("%.1f \n", temp);
```

```
Ê /* (c) */  
Ê p3 = &nome[0];  
Ê aux = *p3;  
Ê printf("%c \n", aux);
```

```
Ê /* (d) */  
Ê p3 = &nome[4];  
Ê aux = *p3;  
Ê printf("%c \n", aux);
```

```
Ê /* (e) */  
Ê p3 = nome;  
Ê printf("%c \n", *p3);
```

```
Ê /* (f) */  
Ê p3 = p3 + 4;  
Ê printf("%c \n", *p3);
```

```
Ê /* (g) */  
Ê p3--;  
Ê printf("%c \n", *p3);
```

```
Ê /* (h) */  
Ê vetor[0] = 31;  
Ê vetor[1] = 45;  
Ê vetor[2] = 27;  
Ê p4 = vetor;  
Ê idade = *p4;  
Ê printf("%d \n", idade);
```

```
Ê /* (i) */  
Ê p5 = p4 + 1;  
Ê idade = *p5;  
Ê printf("%d \n", idade);
```

```
Ê /* (j) */  
Ê p4 = p5 + 1;  
Ê idade = *p4;  
Ê printf("%d \n", idade);
```

```
Ê /* (l) */  
Ê p4 = p4 - 2;  
Ê idade = *p4;  
Ê printf("%d \n", idade);
```

```

Ê /* (m) */
Ê p5 = &vetor[2] - 1;
Ê printf("%d \n", *p5);

Ê /* (n) */
Ê p5++;
Ê printf("%d \n", *p5);
Ê return(0);
}

```

5. Determine o que será mostrado pelo seguinte programa (compile-o, execute-o e verifique se foram obtidas as respostas esperadas).

```

int main(void){
Ê float vet[5] = {1.1, 2.2, 3.3, 4.4, 5.5};
Ê float *f;
Ê int i;
Ê f = vet;
Ê printf("contador/valor/valor/endereco/endereco");
Ê for(i = 0 ; i <= 4 ; i++){
Ê   printf("\ni = %d", i);
Ê   printf("vet[%d] = %.1f", i, vet[i]);
Ê   printf("(f + %d) = %.1f", i, *(f+i));
Ê   printf("&vet[%d] = %X", i, &vet[i]);
Ê   printf("(f + %d) = %X", i, f+i);
Ê }
}

```

6. Assumindo que `pulo[]` é um vetor do tipo `int`, quais das seguintes expressões referenciam o valor do terceiro elemento do vetor?

```

*(pulo + 2);
*(pulo + 4);
pulo + 4;
pulo + 2;

```

7. Considerando a declaração `int mat[4], *p, x;`, quais das seguintes expressões são válidas? Justifique.

```

p = mat + 1;
p = mat++;
p = ++mat;
x = (*mat)++;

```

8. O que fazem os seguintes programas em C?

```
int main(){
    int vet[] = {4, 9, 13};
    int i;
    for(i=0; i<3; i++){
        printf("%d ", *(vet+i));
    }
}
```

```
int main(){
    int vet[] = {4, 9, 13};
    int i;
    for(i=0; i<3; i++){
        printf("%X ", vet+i);
    }
}
```

9. Seja `x` um vetor de 4 elementos, declarado da forma `TIPO x[4];`. Suponha que depois da declaração, `x` esteja armazenado no endereço de memória 4092 (ou seja, o endereço de `x[0]`). Suponha também que na máquina seja usada uma variável do tipo `char` ocupa 1 byte, do tipo `int` ocupa 2 bytes, do tipo `float` ocupa 4 bytes e do tipo `double` ocupa 8 bytes. Quais serão os valores de `x+1`, `x+2` e `x+3` se:

- ! `x` for declarado como `char`?
- ! `x` for declarado como `int`?
- ! `x` for declarado como `float`?
- ! `x` for declarado como `double`?

10. Implemente um programa de computador para testar estas suposições e compare as respostas oferecidas pelo programa com as respostas que você idealizou.
11. Suponha que as seguintes declarações tenham sido realizadas:

```
float aloha[10], coisas[10][5], *pf, value = 2.2;
int i=3;
```

Identifique quais dos seguintes comandos são válidos ou inválidos:

```
aloha[2] = value;
scanf("%f", &aloha);
aloha = value;
printf("%f", aloha);
coisas[4][4] = aloha[3];
coisas[5] = aloha;
pf = value;
pf = aloha;
```

12. O que é um ponteiro para uma função? Pesquise na Internet referências sobre o assunto e escreva um pequeno programa exemplificando o uso deste recurso.
13. Implemente em linguagem C uma função em um programa de computador que leia n valores do tipo float e os apresente em ordem crescente. Utilize alocação dinâmica de memória para realizar a tarefa.
14. Reimplemente o programa da questão anterior utilizando a função `qsort()` do C. Comente o seu código, explicando o que faz cada uma das linhas.
15. Utilize a ideia do ponteiro para função pela função `qsort()` para implementar sua própria função de ordenação. Para isso, sua função deverá receber, entre outros argumentos, um ponteiro para a função de comparação.
16. Procure na internet mecanismos que possibilitem medir tempos de execução de rotinas computacionais. Geralmente, estas medidas são realizadas com o auxílio de funções em C que lêem a hora no sistema (sistemas Unix e Windows geralmente usam funções diferentes). Utilizando os conhecimentos que você obteve com sua pesquisa, meça os tempos de execução das implementações que você criou para os dois problemas de ordenação anteriores e compare os resultados obtidos.
17. Escreva uma função em C que escreva em um vetor a soma dos elementos correspondentes de outros dois vetores (os tamanhos dos vetores devem ser fornecidos pelo usuário). Por exemplo, se o primeiro vetor contiver os elementos 1, 3, 0 e -2, e o segundo vetor contiver os elementos 3, 5, -3 e 1, o vetor de soma terá valores resultantes iguais a 4, 8, -3 e -1. A função deve receber 4 argumentos: os nomes dos três vetores e o número de elementos presentes em cada vetor.
18. Crie uma função capaz de realizar multiplicação matricial da forma $C = A \cdot B$. A função deve receber 6 argumentos: os ponteiros para as matrizes A, B e C, o número de linhas e colunas de A e o número de colunas de B (assuma que o número de colunas de A é igual ao número de linhas de B). O resultado da multiplicação deve ficar armazenado em C. Crie um programa para testar sua implementação, capaz de utilizar a função de multiplicação e imprimir as três matrizes. A função criada para multiplicação não deve realizar nenhum tipo de saída de dados no terminal.
19. Pesquise na Internet sobre o uso da biblioteca libGC, que implementa um coletor de lixo em C. O processo de instalação dessa biblioteca em sistemas Windows pode ser um pouco trabalhoso. Entretanto, em sistemas Unix, a instalação é bem simples, de sorte que se recomenda a resolução desta questão em uma máquina, por exemplo, com Linux instalado. Caso seja usuário Windows e não queira instalar sistemas alternativos em seu computador, use uma ferramenta de virtualização (ex: VirtualBox) para instalar e executar o Linux sem alterar a instalação original de seu computador. Prepare um pequeno programa-exemplo demonstrando como usar a biblioteca.
20. Com base no programa-exemplo da questão anterior, proponha uma aplicação que permita comparar o desempenho das funções tradicionais de alocação/liberação de memória da linguagem C (`malloc/free`) com as funções de gerenciamento de memória da biblioteca que você escolheu. A aplicação deverá ser capaz de ressaltar possíveis atrasos de tempo provenientes do coletor de lixo utilizado.