queue
/kyo͞o/

Filas
Queue

Prof. Bruno Travençolo
(com adaptações feitas por Paulo H. R. Gabriel)

1

Filas

- Estrutura de dados linear usada para armazenar e organizar dados
- Sequência de elementos do mesmo tipo
- Nessa estrutura somente temos conhecimento do primeiro elemento inserido (quem está na "frente" da fila)
  - Diferente de listas, que podemos percorrer todos os elementos.
  - Diferente de listas duplamente encadeadas, que podemos acessar o primeiro/último elemento via funções especializadas nessas tarefas (front()/back()).
- A remoção de um elemento sempre será do elemento que estiver a *mais* tempo na fila
  - Diferente de listas, que podemos remover elementos das extremidades por meio de funções especializadas ou qualquer elemento
- É um tipo especial de lista, em que a inserção e a remoção são realizadas sempre em extremidades distintas
- FIFO – First In First Out (primeiro a entrar, primeiro a sair)

2

Filas

- "Mas como faço então pra consultar um elemento 'no meio' da fila?"
- Não faz. Se for necessário consultar algum elemento diferente do primeiro inserido, isso significa que não é necessário usar uma fila. Talvez uma lista serviria
- Vantagens: estrutura mais simples e mais flexível de implementar. Não há preocupação com vários ponteiros e também o número de operações é menor que uma lista

3

Filas

- Operações de manipulação da fila
  - Inserir um elemento **no fim** da fila
  - Remover um elemento **do início** fila
  - Acesso ao elemento **do início** da fila
  - Verificar se a fila está cheia ou vazia
- Operações relacionadas a estrutura da fila
  - Criar a fila
  - Destruir a fila

4

Exemplo

Operação	Fila	Resultado
criar(F)	1° da fila →	
insere(a)	1° da fila → a	
insere(b)	1° da fila → a, b	
insere(c)	1° da fila → a, b, c	
remove()	1° da fila → b, c	a
insere(a)	1° da fila → b, c, a	
remove()	1° da fila → c, a	b

5

Implementação de Filas

- Fila Sequencial Estática
  - Todo o espaço de memória a ser utilizado pela fila é reservado (alocado) em tempo de compilação
  - Todo o espaço reservado permanece reservado durante todo o tempo de execução do programa, independentemente de estar sendo efetivamente usado ou não
- Fila encadeada
  - Os elementos da fila são alocados em tempo de execução

6

Fila Sequencial Estática

- Será alocado um vetor para armazenar os elementos da fila (`data`)
- Haverá um ponteiro (ou índice) para o início da fila (`front`)
- Haverá um ponteiro (ou índice) para a próxima posição disponível (`rear`)
- Uma variável para indicar a quantidade de elementos na fila (`size`)

```
#include "TADFila.h"

struct queue {
  int front;
  int rear;
  int size;
  struct aluno data[MAX];
};
```

7

Fila Sequencial Estática

```
#include "TADFila.h"

struct queue {
  int front;
  int rear;
  int size;
  elem data[MAX];
};
```

8

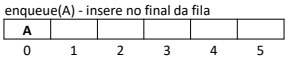
Fila Sequencial Estática

- Insere um elemento na fila
- Incialmente vazia

9

Fila Sequencial Estática

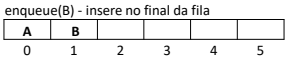
- Insere um elemento na fila
- Insere "A"



10

Fila Sequencial Estática

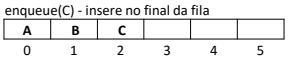
- Insere um elemento na fila
- Insere "A"
- Insere "B"



11

Fila Sequencial Estática

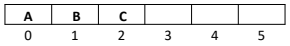
- Insere um elemento na fila
- Insere "A"
- Insere "B"
- Insere "C"



12

Fila Sequencial Estática

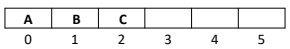
- Remover um elemento
- Quem deve ser removido?



13

Fila Sequencial Estática

- Remover um elemento
- Quem deve ser removido?
  - Elemento "A", pois ele foi o primeiro a entrar na fila
- Como remover?

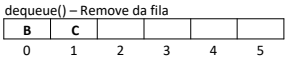


14

Fila Sequencial Estática

- Como remover?
  - Deslocar todos os elementos

```
for i=0:size-1
  data[i] = data[i+1]
```

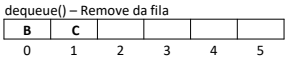


  - Problema?

Fila Sequencial Estática

- Como remover?
  - Deslocar todos os elementos

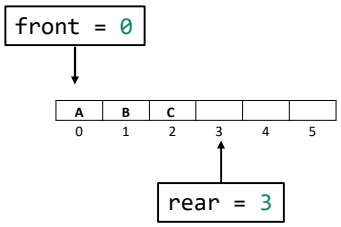
```
for i=0:size-1
  data[i] = data[i+1]
```



  - Problema?
    - Alto custo computacional

Fila Sequencial Estática

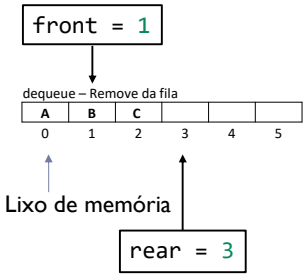
- Como remover?
  - Modificar ponteiro `front`



17

Fila Sequencial Estática

- Como remover?
  - Modificar ponteiro `front`
    - `Remove()`

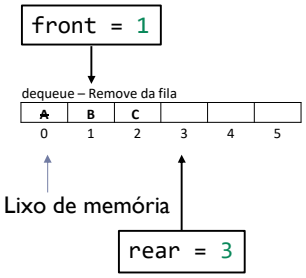


  - `Problema?`

18

Fila Sequencial Estática

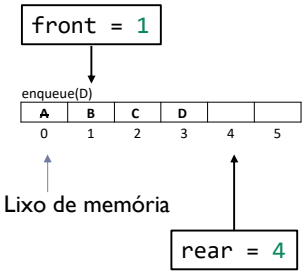
- Como remover?
  - Modificar ponteiro `front`



  - `Problema?`
    - `Com o tempo podemos ficar sem espaço na lista`

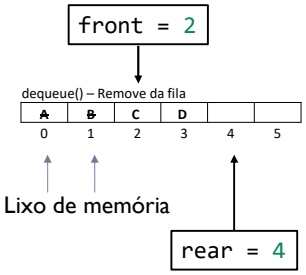
Fila Sequencial Estática

- `Problema?`
  - `Com o tempo podemos ficar sem espaço na lista`
  - `Insere(D)`



Fila Sequencial Estática

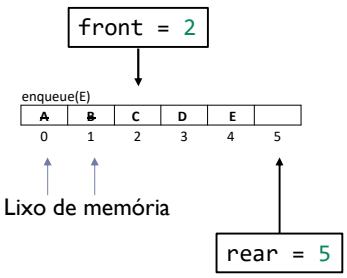
- Problema?
  - Com o tempo podemos ficar sem espaço na lista
  - Insere(D)
  - Remove()



21

Fila Sequencial Estática

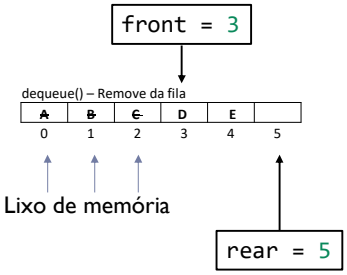
- Problema?
  - Com o tempo podemos ficar sem espaço na lista
  - Insere(D)
  - Remove()
  - Insere(E)



22

Fila Sequencial Estática

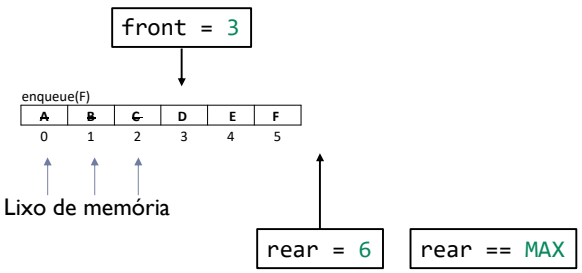
- Problema?
  - Com o tempo podemos ficar sem espaço na lista
  - Insere(D)
  - Remove()
  - Insere(E)
  - Remove()



23

Fila Sequencial Estática

- Problema?
  - Com o tempo podemos ficar sem espaço na lista
  - Insere(D)
  - Remove()
  - Insere(E)
  - Remove()
  - Insere(F)

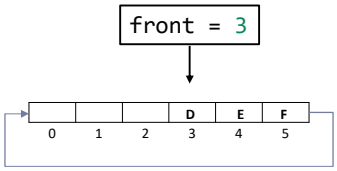


- A fila já ficou cheia com apenas 3 elementos

24

Fila Sequencial Estática

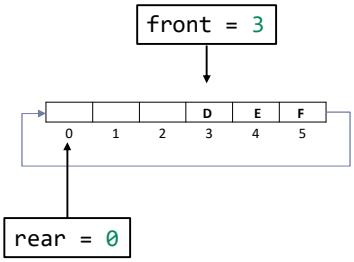
- Problema?
  - Com o tempo podemos ficar sem espaço na lista
  - Usar o vetor de forma circular



  - Quando chegar no último elemento deve-se voltar para o primeiro

Fila Sequencial Estática

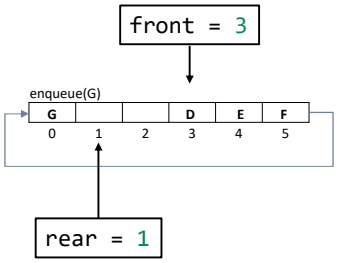
- Problema?
  - Com o tempo podemos ficar sem espaço na lista
  - Usar o vetor de forma circular



  - Quando chegar no ultimo elemento deve-se voltar para o primeiro

Fila Sequencial Estática

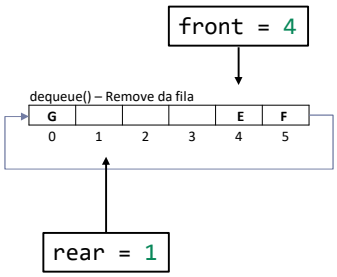
- Vetor Circular
  - Insere(G)



27

Fila Sequencial Estática

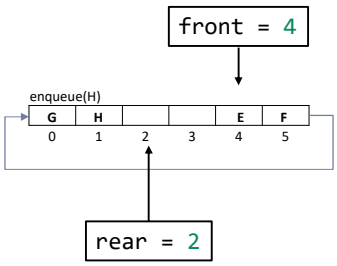
- Vetor Circular
  - Insere(G)
  - Remove()



28

Fila Sequencial Estática

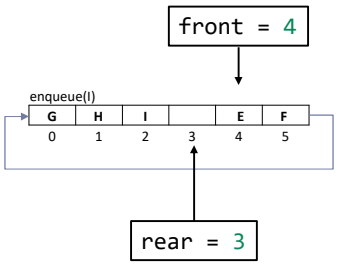
- Vetor Circular
  - Insere(G)
  - Remove
  - Insere(H)



29

Fila Sequencial Estática

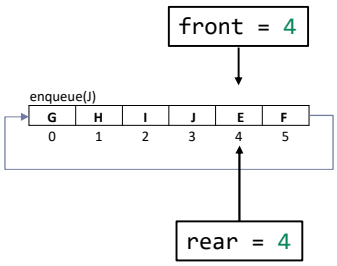
- Vetor Circular
  - Insere(G)
  - Remove
  - Insere(H)
  - Insere(I)



30

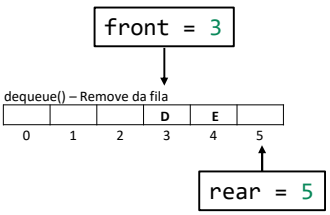
Fila Sequencial Estática

- Vetor Circular
  - Insere(G)
  - Remove
  - Insere(H)
  - Insere(I)
  - Insere(J)



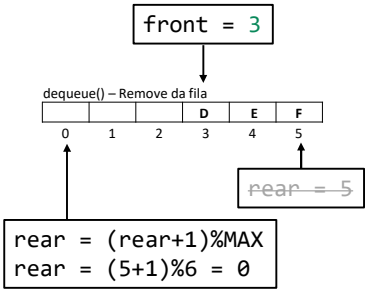
Fila Sequencial Estática

- Como voltar o 'rear' para zero?
- Ao inserir um elemento, calcule o resto da divisão de 'rear' pelo tamanho do vetor



Fila Sequencial Estática

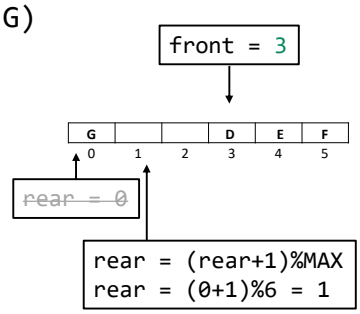
- Como voltar o 'rear' para zero?
- Ao inserir um elemento, calcule o resto da divisão de 'rear' pelo tamanho do vetor
  - Insere(F)



33

Fila Sequencial Estática

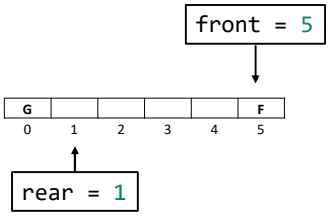
- Como voltar o 'rear' para zero?
- Ao inserir um elemento, calcule o resto da divisão de 'rear' pelo tamanho do vetor
  - Insere(F)
  - Insere(G)



34

Fila Sequencial Estática

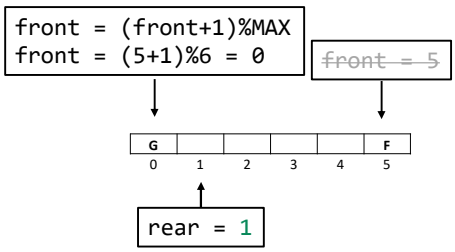
- O mesmo ocorre com o 'front'



35

Fila Sequencial Estática

- O mesmo ocorre com o 'front'
  - Remove()



36

Fila Dinâmica Encadeada

- Estrutura similar a uma lista dinâmica encadeada simples
- Mantém um ponteiro para o último elemento para que a inserção seja rápida

```
typedef struct no No;

struct fila {
   No *begin;
   No *end;
   int size;
};

struct no {
   elem data;
   no *next;
};
```


Fila Dinâmica Encadeada

```
typedef struct no No;

struct fila {
   No *begin;
   No *end;
   int size;
};

struct no {
   elem data;
   no *next;
};
```