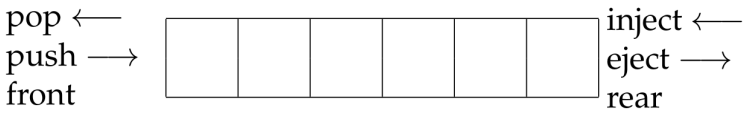
Doble cua (deque) implementada amb una llista doblement encadenada — X51066_ca

La classe doble cua (en anglès **double-ended queue** o abreviadament **deque**) és una classe que permet fer insercions, supressions i consultes en els dos extrems de la cua. És a dir, ha de disposar de les següents operacions (mira el PDF de l'enunciat):



Donada la classe *deque* que permet guardar elements en una doble cua implementada amb una llista doblement encadenada, **sense** fantasma i **no** circular, cal implementar els mètodes:

```
void push(T e);
// Pre: True
// Post: Insereix un element al davant de la deque.

void inject (T e);
// Pre: True
// Post: Insereix un element al darrera de la deque.

void pop ();
// Pre: La deque no és buida.
// Post: Elimina el primer element de la deque.

void eject ();
// Pre: La deque no és buida.
// Post: Elimina l'últim element de la deque.
```

Pots veure exemples de cada mètode en els jocs de prova públics. Cal enviar a jutge.org la següent especificació de la classe *deque* i la implementació dels quatre mètodes anteriors dins del mateix fitxer (la resta de mètodes públics ja estan implementats en el fitxer *main.cc*). Indica dins d'un comentari a la capçalera de cada mètode el seu cost en funció del nombre d'elements n de la deque.

```
#include <cstddef>
using namespace std;
typedef unsigned int nat;

template <typename T>
class deque {
  public:
    deque ();
    // Pre: True
    // Post: El p.i. és una deque buida.

    deque(const deque &dq);
```

```
  // Pre: True
  // Post: El p.i. conté una còpia de dq.

  ~deque ();
  // Post: Destrueix els elements del p.i.

  nat size () const;
  // Pre: True
  // Post: Retorna el nombre d'elements de la deque.

  bool empty() const;
  // Pre: True
  // Post: Retorna true si la deque és buida; false en cas contrari.

  T front () const;
  // Pre: La deque no és buida.
  // Post: Retorna el primer element de la deque.

  T rear () const;
  // Pre: La deque no és buida.
  // Post: Retorna l'últim element de la deque.

  void push(T e);
  // Pre: True
  // Post: Insereix un element al davant de la deque.

  void inject (T e);
  // Pre: True
  // Post: Insereix un element al darrera de la deque.

  void pop ();
  // Pre: La deque no és buida.
  // Post: Elimina el primer element de la deque.

  void eject ();
  // Pre: La deque no és buida.
  // Post: Elimina l'últim element de la deque.

private:
/* Double-ended queue implementada amb una llista doblement encadenada,
   sense fantasma i no circular. */
  struct node {
    T info;      // Informació del node
    node *seg;   // Punter al següent element
    node *ant;   // Punter a l'anterior element
  };
  node *_prim;   // Punter al primer element
  node *_ult;    // Punter a l'últim element
  nat _long;     // Nombre d'elements
```

```
    // Aquí va l'especificació dels mètodes privats addicionals
};

// Aquí va la implementació dels mètodes públics i privats addicionals
```

Degut a que jutge.org només permet l'enviament d'un fitxer amb la solució del problema, en el mateix fitxer hi ha d'haver l'especificació de la classe i la implementació dels mètodes que falten (el que normalment estarien separats en els fitxers *.hpp* i *.cpp*).
Per testejar la solució, jutge.org ja té implementats la resta de mètodes de la classe *deque* i un programa principal que crea una deque d'enters i processa comandes que executen els diferents mètodes de la classe.

Entrada

L'entrada conté vàries comandes, una per línea, amb el següent format (e és un enter):

- size
- empty
- front
- rear
- push e
- inject e
- pop
- eject
- mostra
- mostra_invertida

Sortida

Per a cada línia d'entrada, escriu una línia amb la comanda d'entrada, el separador ": " i el resultat de la comanda.
El resultat de les comandes *push* i *inject* és el mateix element inserit, el resultat de les comandes *pop* i *eject* és l'element que s'eliminarà. La comanda *mostra* envia tots els elements al canal de sortida entre claudàtors i separats per espais. La comanda *mostra_invertida* és similar a *mostra* però els envia al revés, començant amb el darrer i acabant amb el primer.

Observació

Només cal enviar la classe requerida i la implementació dels mètodes que falten. Pots ampliar la classe amb mètodes privats. Segueix estrictament la definició de la classe de l'enunciat.
Les comandes *mostra* i *mostra_invertida* criden als mètodes *pop* i *eject* respectivament. Fins que aquests mètodes no estiguin ben implementats, no es mostraran correctament els elements de la deque per pantalla.
Indica dins d'un comentari a la capçalera de cada mètode el seu cost en funció del nombre d'elements n de la deque.

Exemple d'entrada 1

```
mostra
mostra_invertida
empty
size
push 7
push 5
push 9
empty
size
front
rear
mostra
mostra_invertida
```

Exemple de sortida 1

```
mostra: []
mostra_invertida: []
empty: true
size: 0
push 7: 7
push 5: 5
push 9: 9
empty: false
size: 3
front: 9
rear: 7
mostra: [9 5 7]
mostra_invertida: [7 5 9]
```

Exemple d'entrada 2

```
inject 6
inject 4
inject 8
empty
size
front
rear
mostra
mostra_invertida
```

Exemple de sortida 2

```
inject 6: 6
inject 4: 4
inject 8: 8
empty: false
size: 3
front: 6
rear: 8
mostra: [6 4 8]
mostra_invertida: [8 4 6]
```

Exemple d'entrada 3

```
push 7
push 5
push 9
pop
pop
empty
size
front
rear
mostra
mostra_invertida
```

Exemple de sortida 3

```
push 7: 7
push 5: 5
push 9: 9
pop: 9
pop: 5
empty: false
size: 1
front: 7
rear: 7
mostra: [7]
mostra_invertida: [7]
```

Exemple d'entrada 4

```
inject 6
inject 4
inject 8
eject
eject
empty
size
front
rear
mostra
mostra_invertida
```

Exemple de sortida 4

```
inject 6: 6
inject 4: 4
inject 8: 8
eject: 8
eject: 4
empty: false
size: 1
front: 6
rear: 6
mostra: [6]
mostra_invertida: [6]
```

Exemple d'entrada 5

```
push 7
push 5
push 9
```

```
pop
eject
inject 6
inject 4
inject 8
```

```
eject
pop
empty
size
front
rear
mostra
mostra_invertida
```

Exemple de sortida 5

```
push 7: 7
push 5: 5
push 9: 9
pop: 9
eject: 7
inject 6: 6
inject 4: 4
inject 8: 8
eject: 8
pop: 5
empty: false
size: 2
front: 6
rear: 4
mostra: [6 4]
mostra_invertida: [4 6]
```

Exemple d'entrada 6

```
push 7
push 5
push 9
eject
pop
inject 6
inject 4
inject 8
pop
eject
pop
eject
empty
size
mostra
mostra_invertida
```

Exemple de sortida 6

```
push 7: 7
push 5: 5
push 9: 9
eject: 7
pop: 9
inject 6: 6
inject 4: 4
inject 8: 8
pop: 5
eject: 8
pop: 6
eject: 4
empty: true
size: 0
mostra: []
mostra_invertida: []
```

Informació del problema

Autor : Jordi Esteve
Generació : 2021-01-10 19:41:16