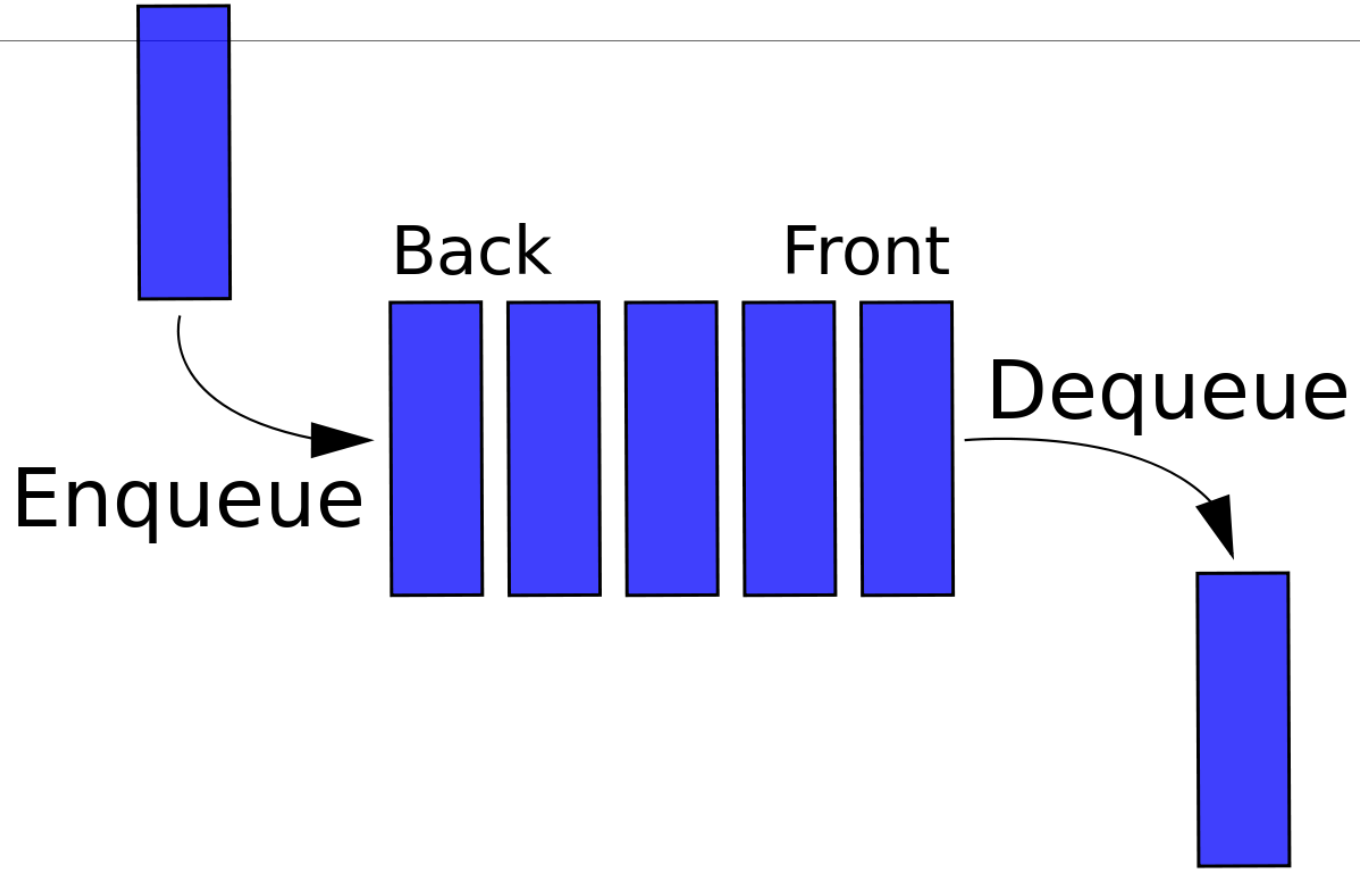
ساختمان داده ها و الگوریتم ها

آرایه و صف

محمدحسین اولیائی

رئوس مطالب

- تعریف صف
- اعمال اصلی در صف
- پیاده سازی با آرایه
- صف حلقوی
- کاربردهای صف


Back
Front
Enqueue
Dequeue

صف(Queue)

- لیستی که در آن اضافه کردن عنصر جدید از یک سوی لیست (که پارامتر rear مشخص می کند) انجام می گیرد و برداشتن عنصر از سوی دیگر لیست (که پارامترfrontمشخص می کند) انجام می شود.
- به این ترتیب در صف، قانون FIFO حاکم است.

اعمال اصلی در صف

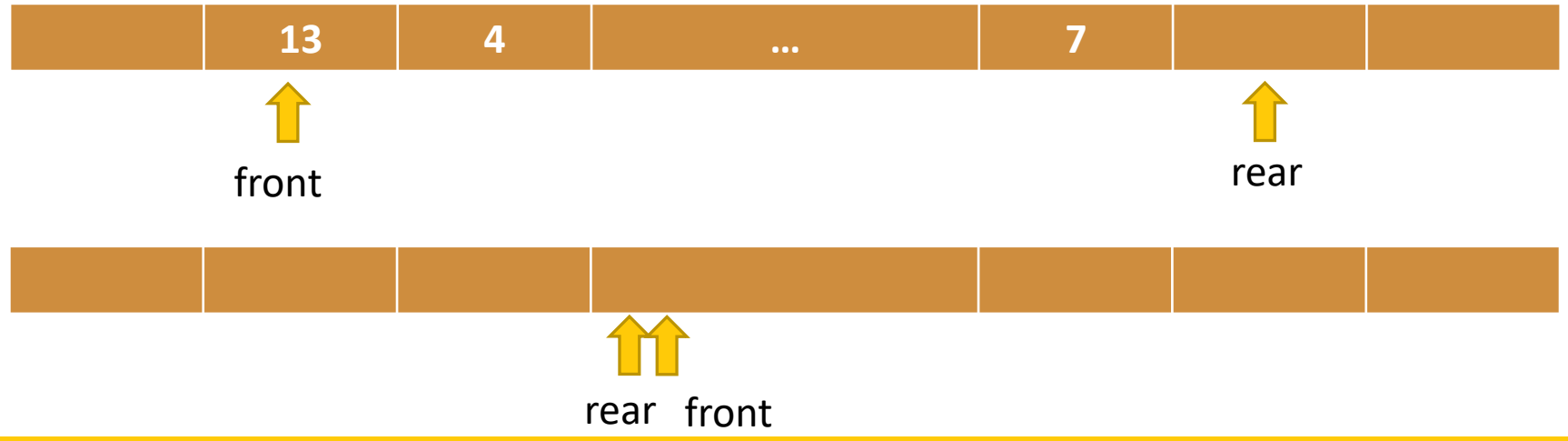
چهار عمل اصلی داریم:

- بررسی پر بودن
- بررسی خالی بودن
- درج کردن در صف
- حذف کردن

front: اندیس خانه ای که حذف می بایست از آن انجام شود

rear: اندیس خانه بعد از خانه ای که اخیرا در آن درج انجام شده است.

در شروع کار، هر دو برابر صفر هستند



```
class Queue
{
        private:
                int *q;
                int Maxsize;
                int front;
                int rear;

        public:
                Queue(int);
                int Isfull();
                int Isempty();
                void insert(int);
                int remove();
                void show();
};
```

پیچیدگی زمانی؟

```
Queue::Queue(int m)
{
        q=new int(m);
        Maxsize=m;
        front=0;
        rear=0;
}
int Queue:: Isfull()
{
        if(rear==Maxsize-1)
                {   cout<<"\n Isfull\n";
                    return 1;
                }
        return 0;
}
```

```
int Queue::Isempty()
{
        if (front==rear)
                {
                    cout<<"\nEmpty\n";
                    return 1;
                }
        return 0;
}
```

پیچیدگی زمانی؟

```
void Queue::insert(int m)
{
        if (!Isfull())
        {
                q[rear++]=m;
                cout<<"\nrear="<<rear;
        }
        else
                cout<<"\nQueue is full!\n";
}
```

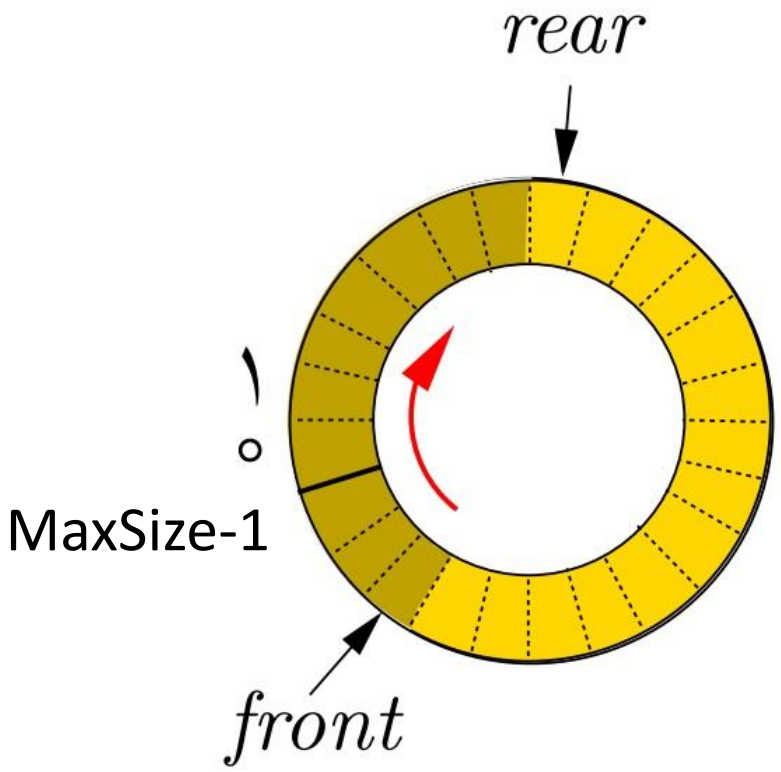
پیچیدگی زمانی؟

```
int Queue::remove()
{
        if(!Isempty())
        {
                int r;
                r=q[front++];
                return r;
        }
        else
        {
                cout<<"\nThe Queue is empty\n";
                return -1;
        }
}
```

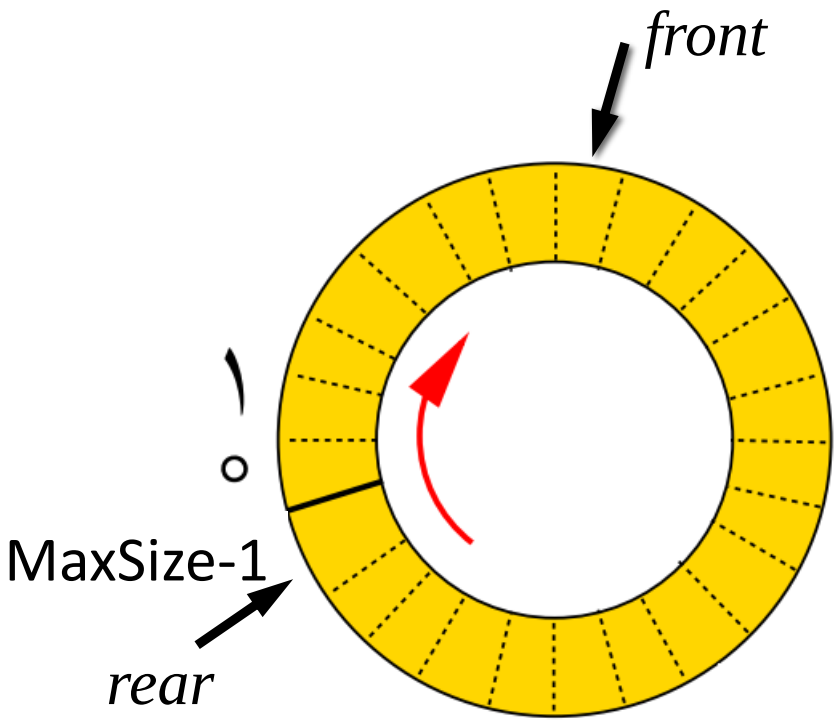
مشکل پیاده سازی اخیر و راه حل ها

- دراین روش شرط پر شدن صف، رسیدن rear به انتهای آرایه می باشد:

- حل مشکل:
  - شیفت دادن عناصر(ایراد؟)
  - استفاده از ساختار صف حلقوی

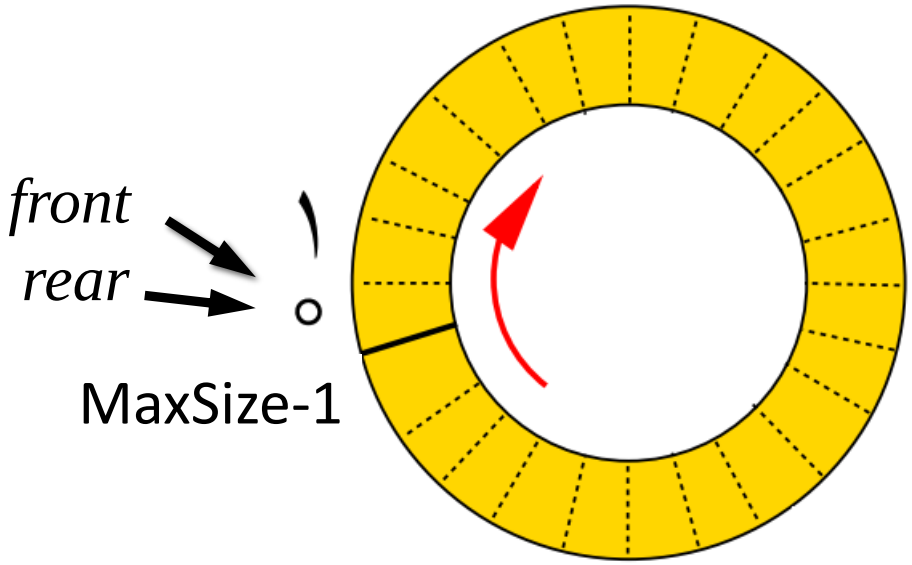


- مولفه‌ی $front[Q]$ اندیس عنصر ابتدایی صف
- $rear[Q]$ اندیس عنصر بعدی آخرین عنصر صف.

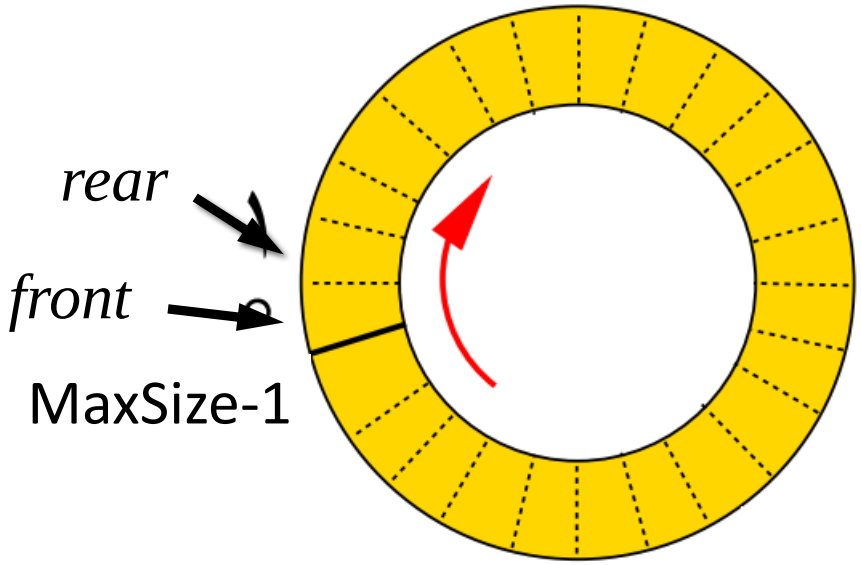


- یک آرایه با اندازه‌ی max و اندیس‌های ۰ تا $max - ۱$
- عناصر به‌صورت دوار و در جهت ساعت‌گرد ذخیره می‌شوند.

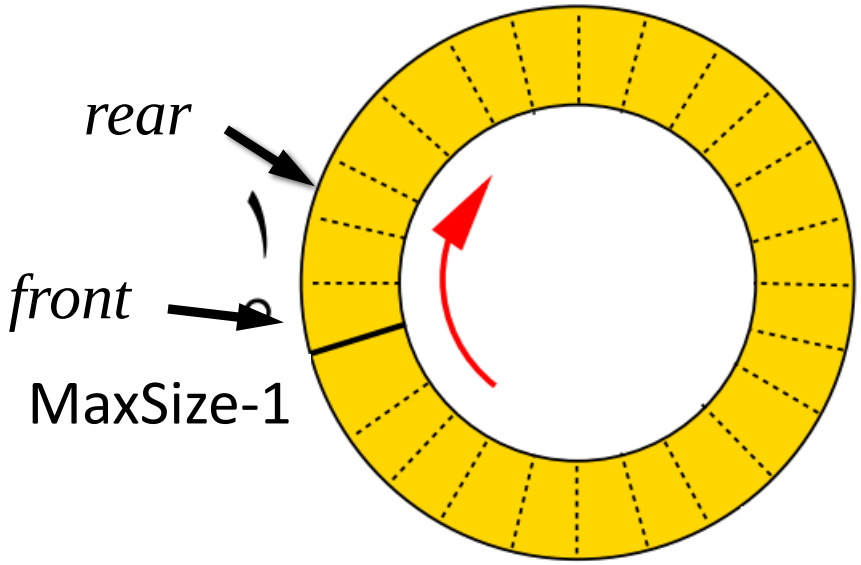
بررسی سناریوهای مختلف



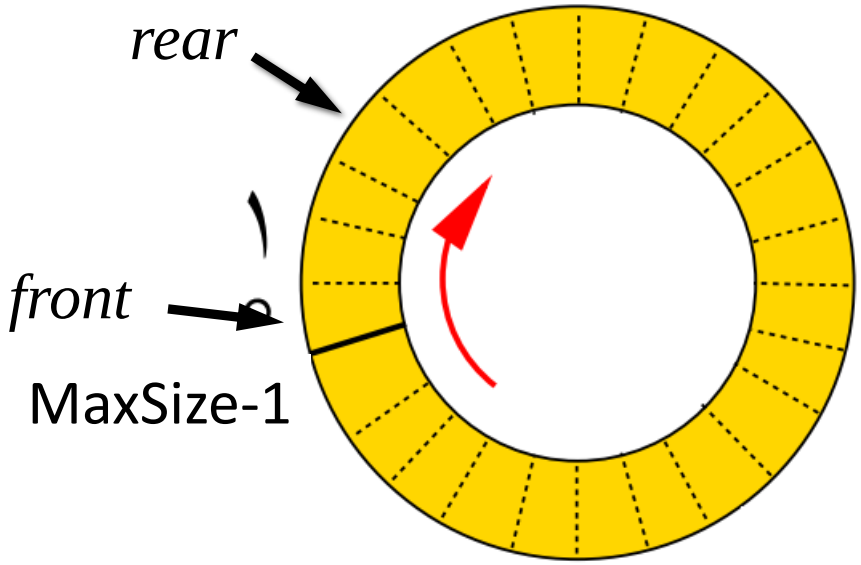
بررسی سناریوهای مختلف



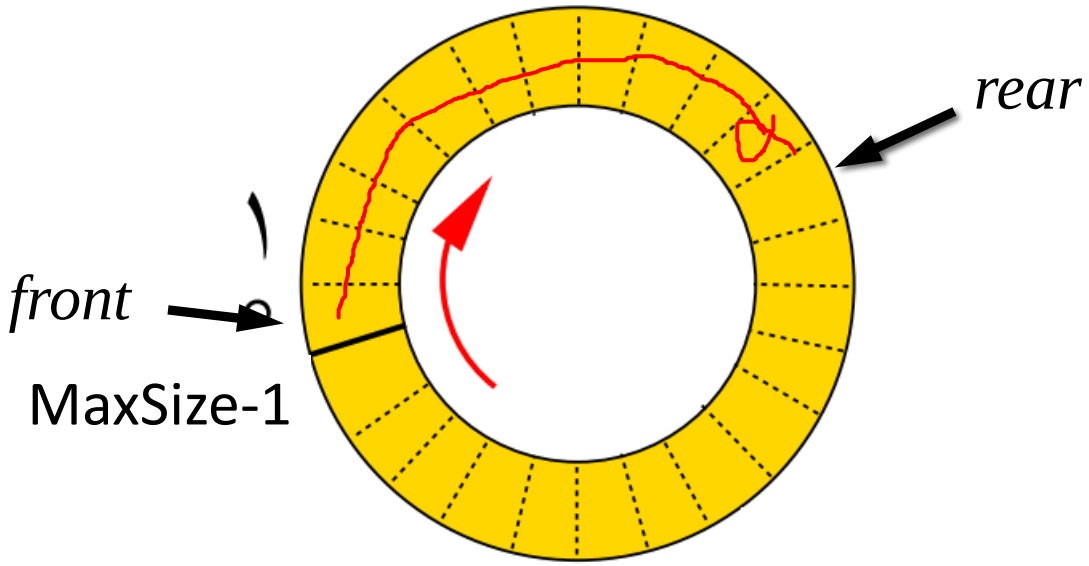
بررسی سناریوهای مختلف



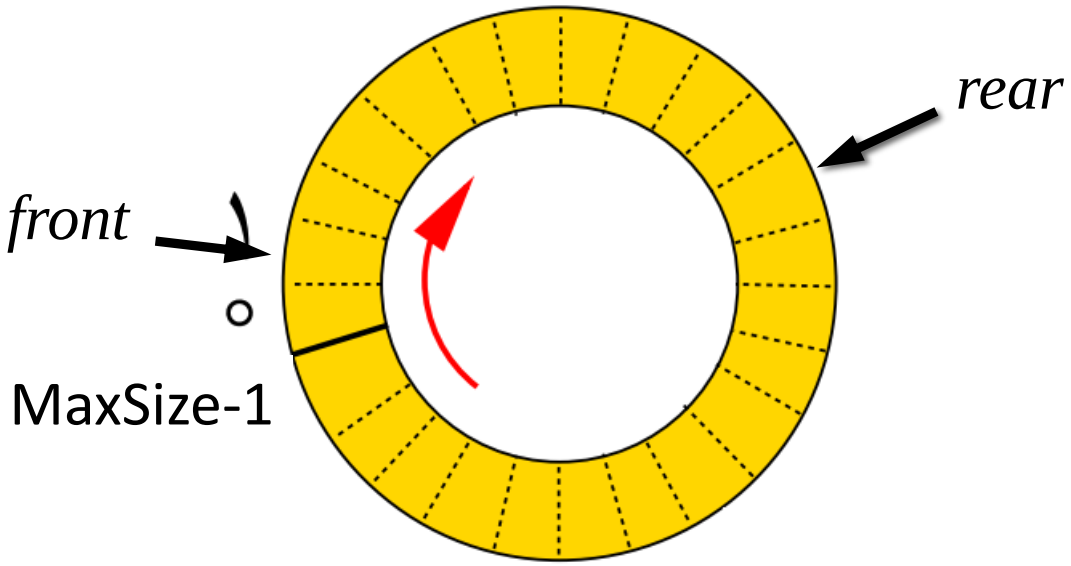
بررسی سناریوهای مختلف



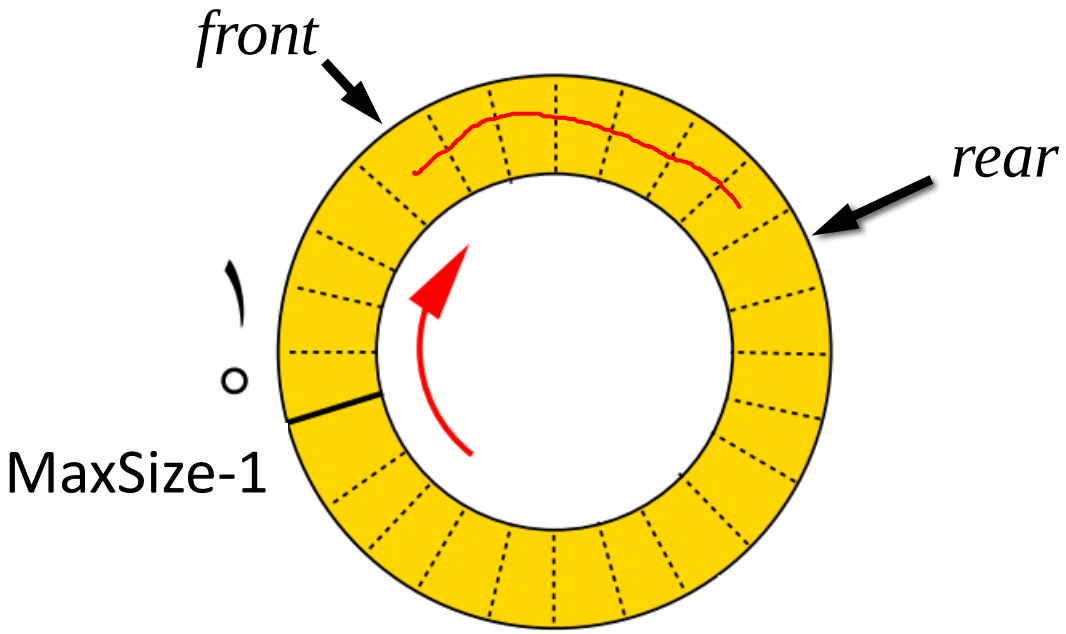
بررسی سناریوهای مختلف



بررسی سناریوهای مختلف

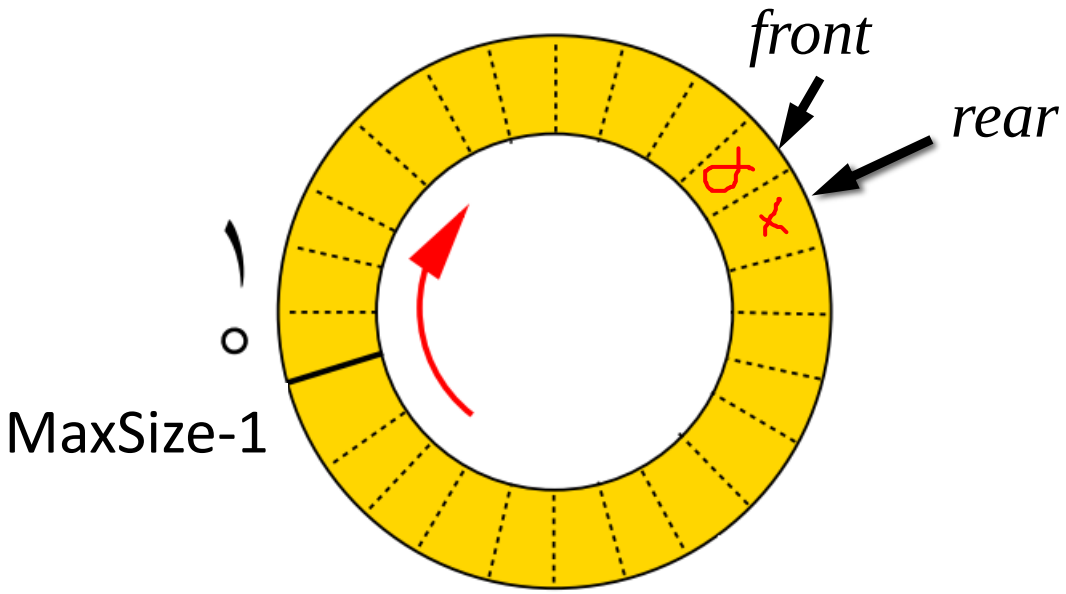


بررسی سناریوهای مختلف



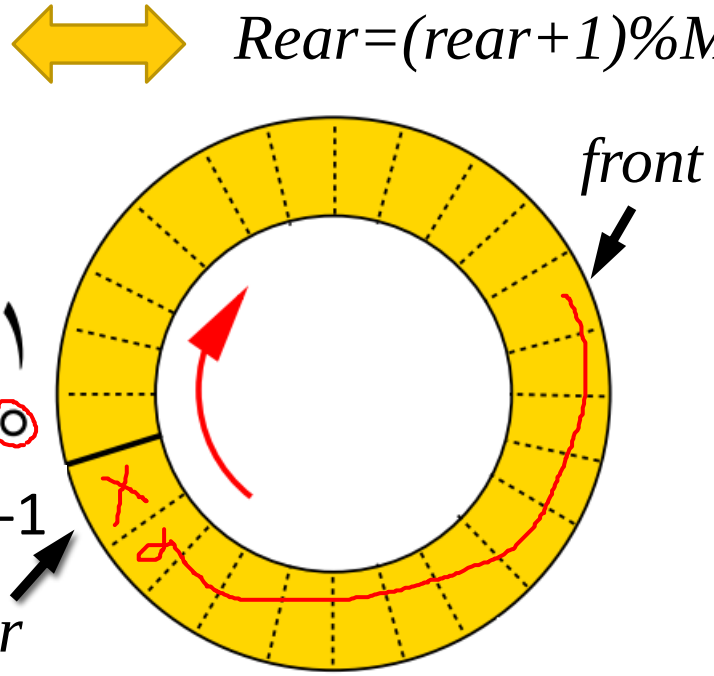
بررسی سناریوهای مختلف

Rear==front



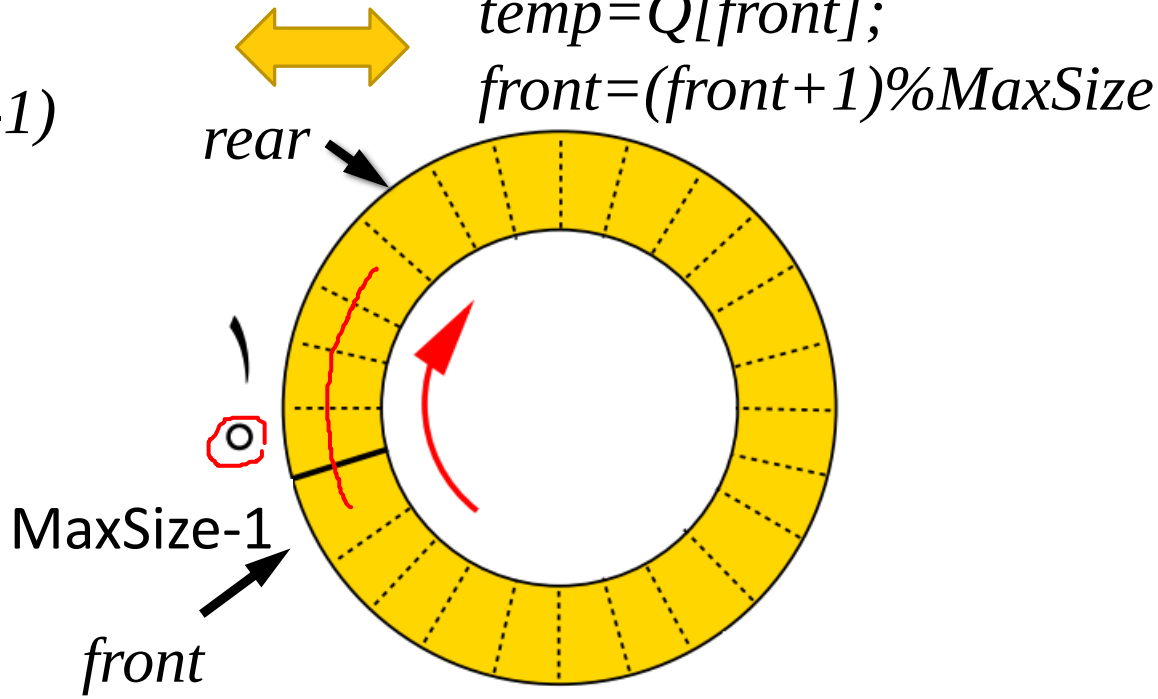
بررسی سناریوهای مختلف

```
Q[rear]=newMeasure;
If (rear<MaxSize-1)
    rear++;
Else
    rear=0;
```

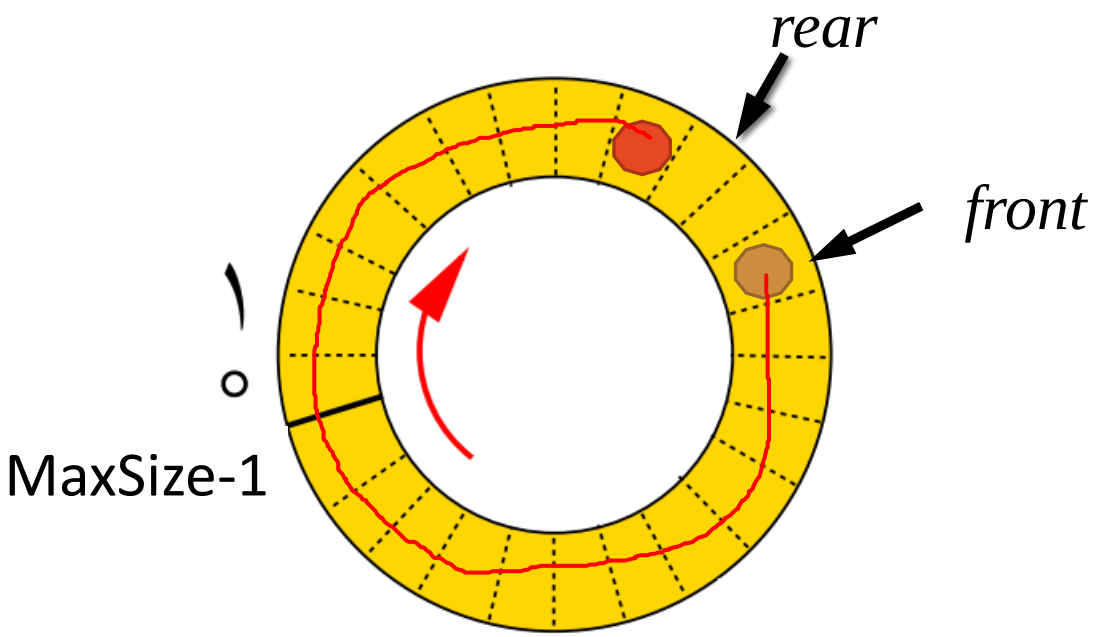


بررسی سناریوهای مختلف

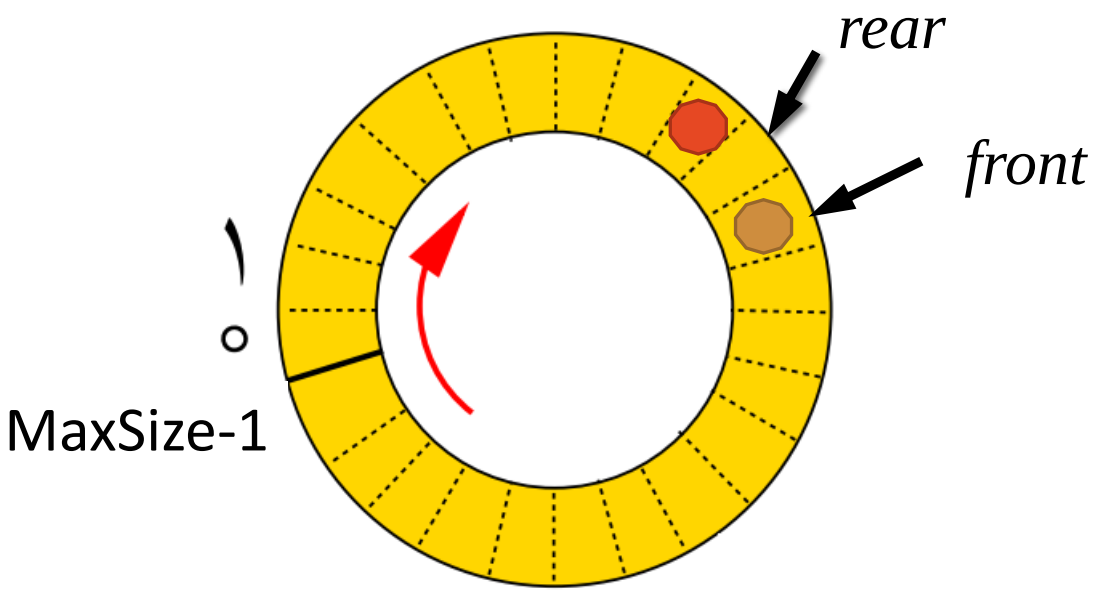
```
temp=Q[front];
if (front<MaxSize-1)
front++;
else
    front=0;
return temp;
```



بررسی سناریوهای مختلف

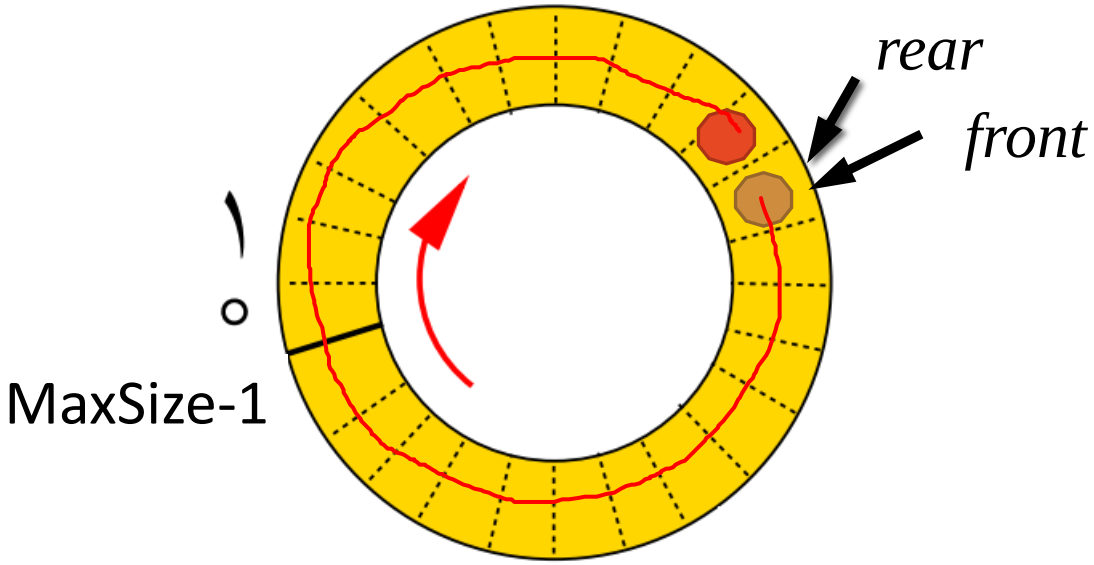


بررسی سناریوهای مختلف



بررسی سناریوهای مختلف

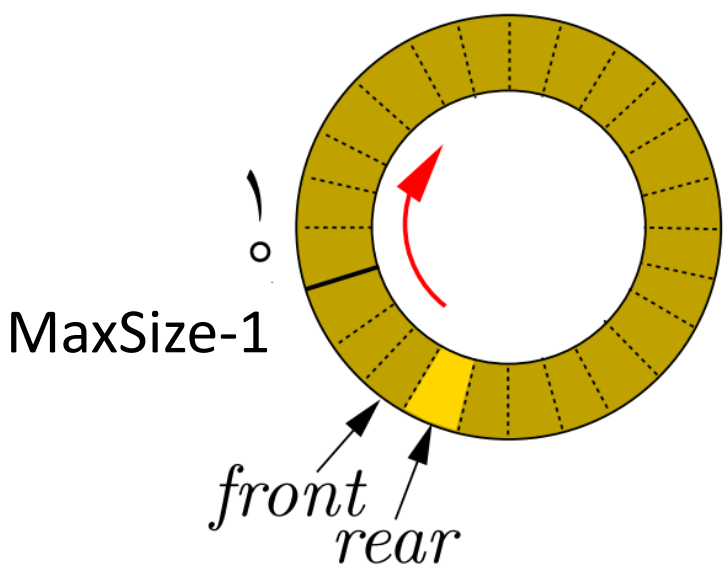
Rear و front باهم برابرند، صف خالی هست یا پر؟!



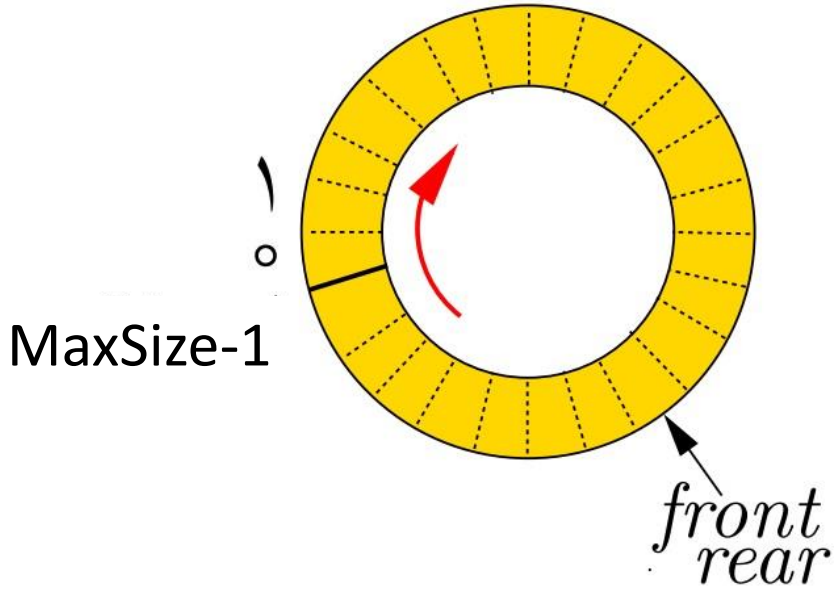
شرط پر بودن را به اینصورت اصلاح می کنیم:

If (rear+1)%Maxsize==front

- می‌خواهیم دو حالت «کاملاً پر» و «کاملاً خالی» را بتوانیم از هم تمیز دهیم.



$$(rear+1) mod\ max == front$$



$$rear == front$$

کاربرد

زمان بندی اجرای فرایندها در سیستم عامل

Process	Arrival Time	Burst Time	Priority
P1	0	11	2
P2	5	28	0
P3	12	2	3
P4	2	10	1
P5	9	16	4

تمرین

- راهکاری پیشنهاد کنید که امکان استفاده از تمام خانه های صف وجود داشته باشد
- هزینه هر یک از اعمال زیر چقدر است؟
  - درج یک عنصر در انتهای صف
  - حذف یک عنصر از ابتدای صف
  - حذف کوچکترین عنصر از صف
  - دسترسی به عنصر انتهای صف
  - تعداد عناصر موجود در صف