게임 자료구조와 알고리즘

-CHAPTER19-

SOULSEEK

목차

1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

원소를 수정하지 않는 알고리즘

1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

- 원소의 순서나 원소의 값을 변경하지 않고 원소를 읽기만 하는 알고리즘.

알고리즘	설명(설명에 사용되는 p는 구간 [b, e)의 반복자)
p=abjacent_find(b,e)	**p**는 구간 **[b,e)**의 원소 중 ***p==*(p+1)**인 첫 원소를 가리키는 반복자**.**
p=abjacent_find(b,e,f)	**p**는 구간 **[b,e)**의 원소 중 **f(*p, *(p+1))**이 참인 첫 원소를 가리키는 반복자**.**
n=count(b,e,x)	**n**은 구간**[b,e)**의 원소 중 **x**원소의 개수
n=count(b,e,f)	**n**은 구간**[b,e)**의 원소 중 **f(*p)**가 참인 원소의 개수
equal(b,e,b2)	**[b,e)**와 **[b2,b2+(e-b))**의 모든 원소가 같은**(==)**가**?**
equal(b,e,b2,f)	**[b,e)**와 **[b2,b2+(e-b))**의 모든 원소가 **f(*p,*q)**가 참인가**?**
p=find(b,e,x)	**p**는 구간**[b,e)**에서 **x**와 같은 첫 원소의 반복자
p=find_end(b,e,b2,e2)	**p**는 구간 **[b,e)**의 순차열 중 구간**[b2,e2)**의 순차열과 일치하는 순차열 첫 원소의 반복자**.** 단**, [b2,e2)**와 일치하는 순차열이 여러 개라면 마지막 순차열 첫 원소의 반복자**.**
p=find_end(b,e,b2,e2,f)	**p**는 구간 **[b,e)**의 순차열 중 구간**[b2,e2)**의 순차열과 일치하는 순차열 첫 원소의 반복자**.** 단**, [b2,e2)**와 일치하는 순차열이 여러 개라면 마지막 순차열 첫 원소의 반복자**.** 이때 비교는 **f**를 사용
find_first_of(b,e,b2,e2)	**p**는 구간**[b,e)**에서 구간**[b2,e2)**의 원소 중 같은 원소가 발견된 첫 원소의 반복자
find_first_of(b,e,b2,e2,f)	**p**는 구간**[b,e)**에서 구간**[b2,e2)**의 원소 중 같은 원소가 발견된 첫 원소의 반복자**.** 이때 비교는 **f**를 사용

1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

알고리즘	설명(설명에 사용되는 p는 구간 [b, e)의 반복자)
P=find_if(b,e,f)	**P**는 구간**[b,e)**에 **f(*p)**가 참인 첫 원소를 가리키는 반복자
F=for_each(b,e,f)	구간**[b,e)**의 모든 원소에 **f(*p)** 동작을 적용한다**. F**를 다시 되찾는다**.**
Lexicographical_compare(b,e,b2,e2)	구간**[b,e)**의 순차열이 구간 **[b2,e2)**의 순차열 보다 작다면**true,** 아니면 **false**를 반환한다**.** 이때 작음은 사전순이다**.**
Lexicographical_compare(b,e,b2,e2,f)	구간**[b,e)**의 순차열이 구간 **[b2,e2)**의 순차열 보다 작다면**true,** 아니면 **false**를 반환한다**.** 이때 작음은 **[b,e)**의 반복자 **p**와 **[b2,e2)**의 반복자 **q**에 대해 **f(*p, *q)**가 참이다
K=max(a,b)	**K**는 **a**와 **b**중 더 큰 것
K=max(a,b,f)	**K**는 **a**와 **b**중 더 큰 것**.** 이때 큰 것은 **f(a, b)**를 사용
P=max_element(b,e)	**P**는 구간**[b,e)**에서 가장 큰 원소의 반복자**.**
P=max_element(b,e,f)	**P**는 구간**[b,e)**에서 가장 큰 원소의 반복자**.** 이때 비교는 **f**를 사용
K=min(a,b)	**K**는 **a**와 **b**중 더 작은 것
K=min(a,b,f)	**K**는 **a**와 **b**중 더 작은 것**.** 이때 더 작은 것은 **f(a, b)**를 사용
P=min_element(b,e)	**P**는 구간**[b, e)**에서 가장 작은 원소의 반복자
P=min_element(b,e,f)	**P**는 구간**[b, e)**에서 가장 작은 원소의 반복자**.** 이때 비교는 **f**를 사용
Pair(p, q)= mismatch(b, e, b2)	**(p, q)**는 구간**[b,e)**와 **[b2+(e-b))**에서 **!(*p == *q)**인 첫 원소를 가리키는 반복자의 쌍

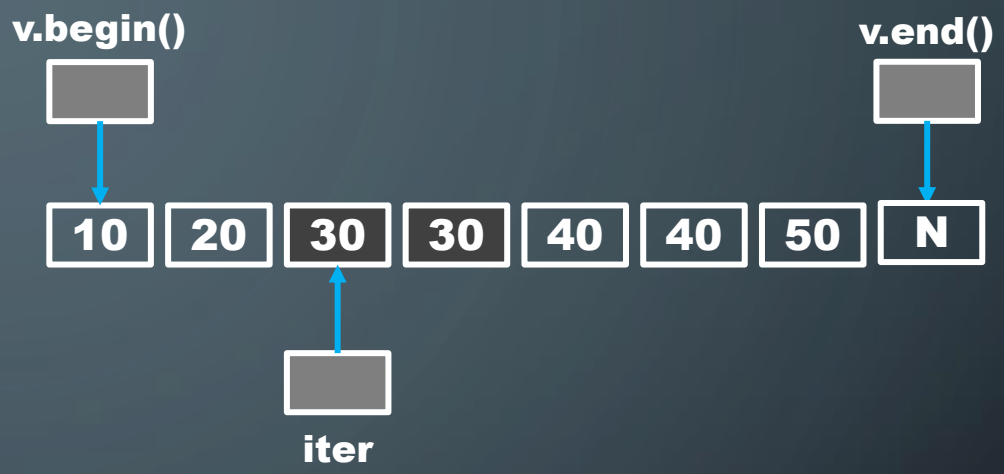
1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

알고리즘	설명(설명에 사용되는 p는 구간 [b, e)의 반복자)
Pair(p, q)= mismatch(b, e, b2,f)	**(p, q)**는 구간**[b,e)**와 **[b2+(e-b))**에서 **!f(*p, *q)**가 참인 첫 원소를 가리키는 반복자의 쌍
P=search(b,e,b2,e2)	**P**는 구간**[b,e)**의 순차열 중 구간 **[b2,e2)**의 순차열과 일치하는 순차열 첫 원소의 반복자**(find_end()**와 비슷하나 **find_end()**는 일치하는 순차열의 마지막 순차열의 반복자**)**
P=search(b,e,b2,e2,f)	**P**는 구간**[b,e)**의 순차열 중 구간 **[b2,e2)**의 순차열과 일치하는 순차열 첫 원소의 반복자**.** 이때 비교는 **f**를 사용
P=search_n(b,e,n,x)	**P**는 구간**[b,e)**의 원소 중 **x**값이 **n**개 연속한 첫 원소의 반복자
P=search_n(b,e,n,x,f)	**P**는 구간**[b,e)**의 원소 중 **f(*p,x)**가 참인 값이 **n**개 연속한 첫 원소의 반복자

1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

abjacent_find() 알고리즘 예제..

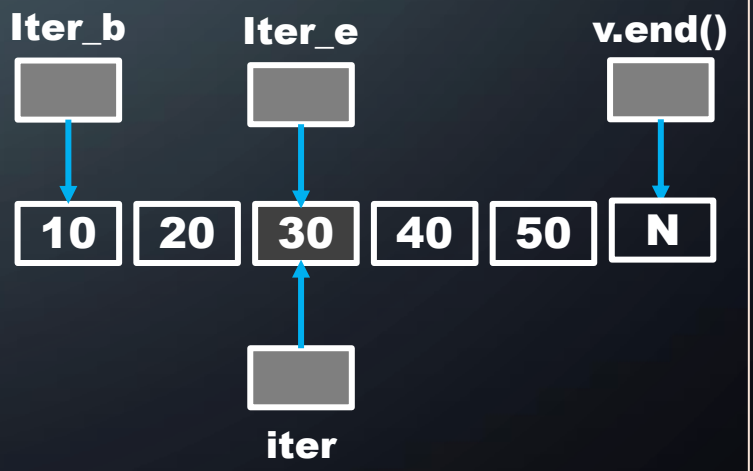
```
void main()
{
	vector<int> v;
	v.push_back(10);
	v.push_back(20);
	v.push_back(30);
	v.push_back(30);
	v.push_back(40);
	v.push_back(40);
	v.push_back(50);

	for (vector<int>::size_type i = 0; i < v.size(); ++i)
		cout << v[i] << " ";
	cout << endl;

	vector<int>::iterator iter;
	//구간 [v.begin(), v.end())에서 현재 원소와 다음 원소가 같아지는 첫 번째 반복자를 반환
	iter = adjacent_find(v.begin(), v.end());

	if (iter != v.end()) //같은 원소가 없다면 구간의 끝 반복자 반환
		cout << *iter << endl;

	for (; iter != v.end(); ++iter)
		cout << *iter << " ";
	cout << endl;
}
```



1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

abjacent_find()알고리즘이 원소를 찾지 못했을 때..

```
void main()
{
	vector<int> v;
	v.push_back(10);
	v.push_back(20);
	v.push_back(30);
	v.push_back(40);
	v.push_back(50);

	for (vector<int>::size_type i = 0; i < v.size(); ++i)
		cout << v[i] << " ";
	cout << endl;

	vector<int>::iterator iter;
	vector<int>::iterator iter_b = v.begin();
	vector<int>::iterator iter_e = v.begin() + 2;
	//구간 [iter_b, iter_e)의 순차열은 10, 20이므로
	//찾는 원소가 없어 iter는 구간의 끝인 iter_e입니다.
	iter = adjacent_find(iter_b, iter_e);

	if (iter != iter_e) //찾은 원소가 없는지 확인 <<맞는 표현>>
		cout << *iter << endl;

	cout << "===============" << endl;
	if (iter != v.end()) //찾은 원소가 없는지 확인 <<틀린 표현>>
		cout << *iter << endl;

	iter_b = v.begin();
	iter_e = v.end();
	iter = adjacent_find(iter_b, iter_e);

	//모두 맞는 확인
	if (iter != iter_e)
		cout << *iter << endl;
	if (iter != v.end())
		cout << *iter << endl;
}
```

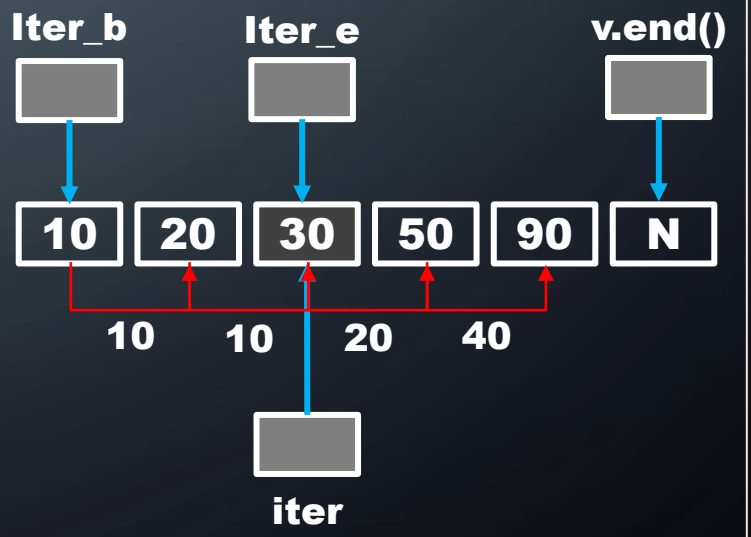


1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

adjacent_find() 조건자 사용 예제..

```
void main()
{
	vector<int> v;
	v.push_back(10);
	v.push_back(20);
	v.push_back(30);
	v.push_back(50);
	v.push_back(90);

	for (vector<int>::size_type i = 0; i < v.size(); ++i)
		cout << v[i] << " ";
	cout << endl;

	vector<int>::iterator iter;
	iter = adjacent_find(v.begin(), v.end(), Pred);

	if (iter != v.end())
		cout << *iter << endl;

	for ( ; iter != v.end(); ++iter)
		cout << *iter << " ";
	cout << endl;
}
```

```
//이항 조건자(b = a+1)
bool Pred(int a, int b)
{
	return abs(b - a) > 10;
}
```



1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

count()알고리즘 예제..

```
void main()
{
	vector<int> v;
	v.push_back(10);
	v.push_back(20);
	v.push_back(30);
	v.push_back(40);
	v.push_back(30);
	v.push_back(50);

	for (vector<int>::size_type i = 0; i < v.size(); ++i)
		cout << v[i] << " ";

	cout << endl;

	// 구간 [v.begin(), v.end())에서 30 원소의 개수를 반환
	int n = count(v.begin(), v.end(), 30);

	cout << "30의 개수: " << n << endl;
}
```

1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

count_if() 조건자 사용 예제..

```
bool Pred(int n)
{
	return 25 < n;
}

void main()
{
	vector<int> v;
	v.push_back(10);
	v.push_back(20);
	v.push_back(30);
	v.push_back(40);
	v.push_back(50);

	for (vector<int>::size_type i = 0; i < v.size(); ++i)
		cout << v[i] << " ";
	cout << endl;

	// 구간 [v.begin(), v.end())에서 25 보다 큰 원소의 개수를 반환
	int n = count_if(v.begin(), v.end(), Pred);
	cout << "25보다 큰 원소의 개수 :" << n << endl;
}
```

1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

equal() 알고리즘 조건자 사용 예제..

```
void main()
{
        vector<int> v1;
        v1.push_back(10);
        v1.push_back(20);
        v1.push_back(30);

        vector<int> v2;
        v2.push_back(10);
        v2.push_back(20);
        v2.push_back(30);
        v2.push_back(40);
        v2.push_back(50);

        cout << "v1 : ";
        for (vector<int>::size_type i = 0; i < v1.size(); ++i)
        cout << v1[i] << " ";
        cout << endl;

        cout << "v2 : ";

        for (vector<int>::size_type i = 0; i < v2.size(); ++i)
                cout << v2[i] << " ";

        cout << endl;
```

```
        //구간 [v1.being(), v1.end)와 구간 [v2.begin(),v2.begin()+3)을 비교
        if (equal(v1.begin(), v1.end(), v2.begin()))
                cout << "두 순차열은 같습니다." << endl;
}
```

v1.begin, v1.end의 구간에 원소가 **3**개이므로
v2.begin에서 **v2.begin + 2**만큼의 원소와 비교를 한다.

1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

equal() 알고리즘 조건자 사용 예제..

```
bool Pred(int left, int right)
{
	return abs(right - left) < 5;
}

void main()
{
	vector<int> v1;
	v1.push_back(10);
	v1.push_back(21);
	v1.push_back(30);

	vector<int> v2;
	v2.push_back(10);
	v2.push_back(20);
	v2.push_back(33);


	cout << "v1 : ";
	for (vector<int>::size_type i = 0; i < v1.size(); ++i)
		cout << v1[i] << " ";
	cout << endl;

	cout << "v2 : ";
	for (vector<int>::size_type i = 0; i < v2.size(); ++i)
		cout << v2[i] << " ";
	cout << endl;

	//구간 [v1.being(), v1.end)와 구간 [v2.begin(), v2.begin()+3)을
	//비교 합니다.
	if (equal(v1.begin(), v1.end(), v2.begin(), Pred))
		cout << "두 순차열은 같습니다." << endl;
}
```

v1.begin, v1.end의 구간과 **v2.begin, v2.begin+3**을 비교해서 조건자에 맞는지 검사하고 모두 맞으면 참으로 반환한다.

1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

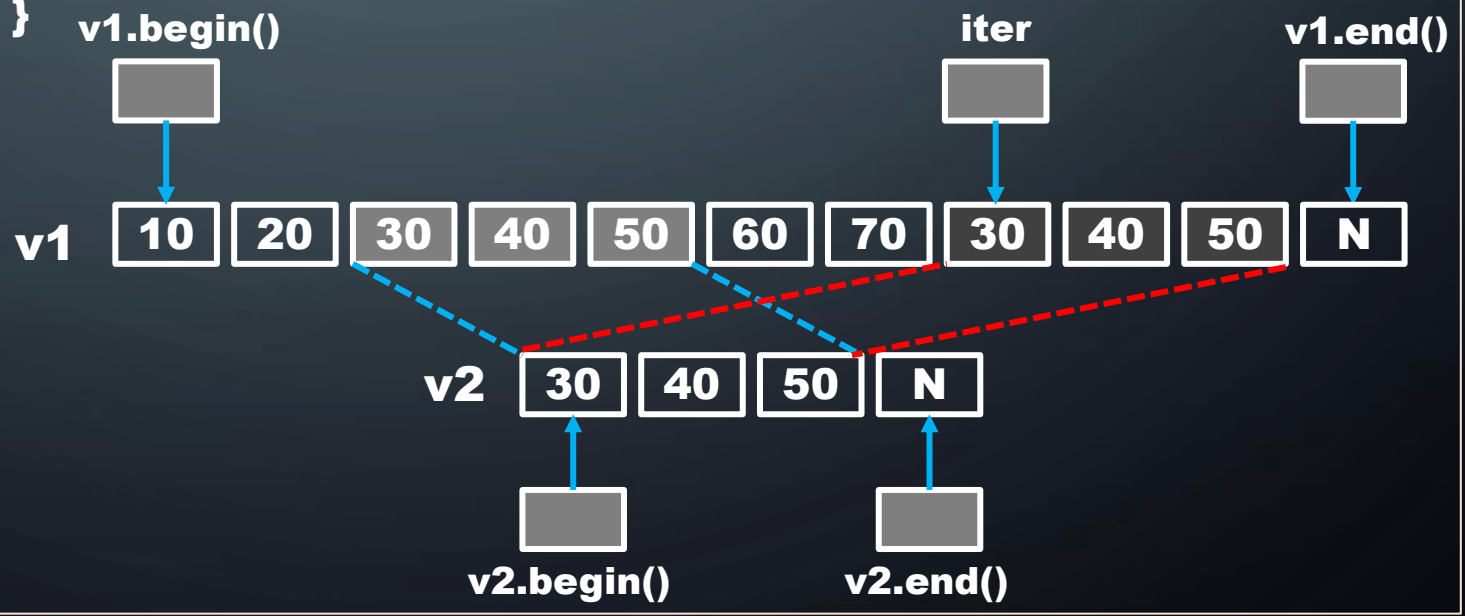
find() 알고리즘

```
bool Pred(int n)
{
	return 35 < n;
}

void main()
{
	vector<int> v;
	v.push_back(10);
	v.push_back(20);
	v.push_back(30);
	v.push_back(40);
	v.push_back(50);

	vector<int>::iterator iter;
	iter = find(v.begin(), v.end(), 20);

	if (iter != v.end())
		cout << *iter << "을 찾다!" << endl;

	// 구간 [v.begin(), v.end())에서 25 보다 큰 원소의 개수를 반환
	iter = find_if(v.begin(), v.end(), Pred);

	if (iter != v.end())
		cout << "순차열에서 35보다 큰 첫 번째 원소: " << *iter << endl;
}

	for (vector<int>::size_type i = 0; i < v.size(); ++i)
		cout << v[i] << " ";
	cout << endl;
```

1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

find_end() 알고리즘을 이용해 컨테이너를 판단하는 예제..

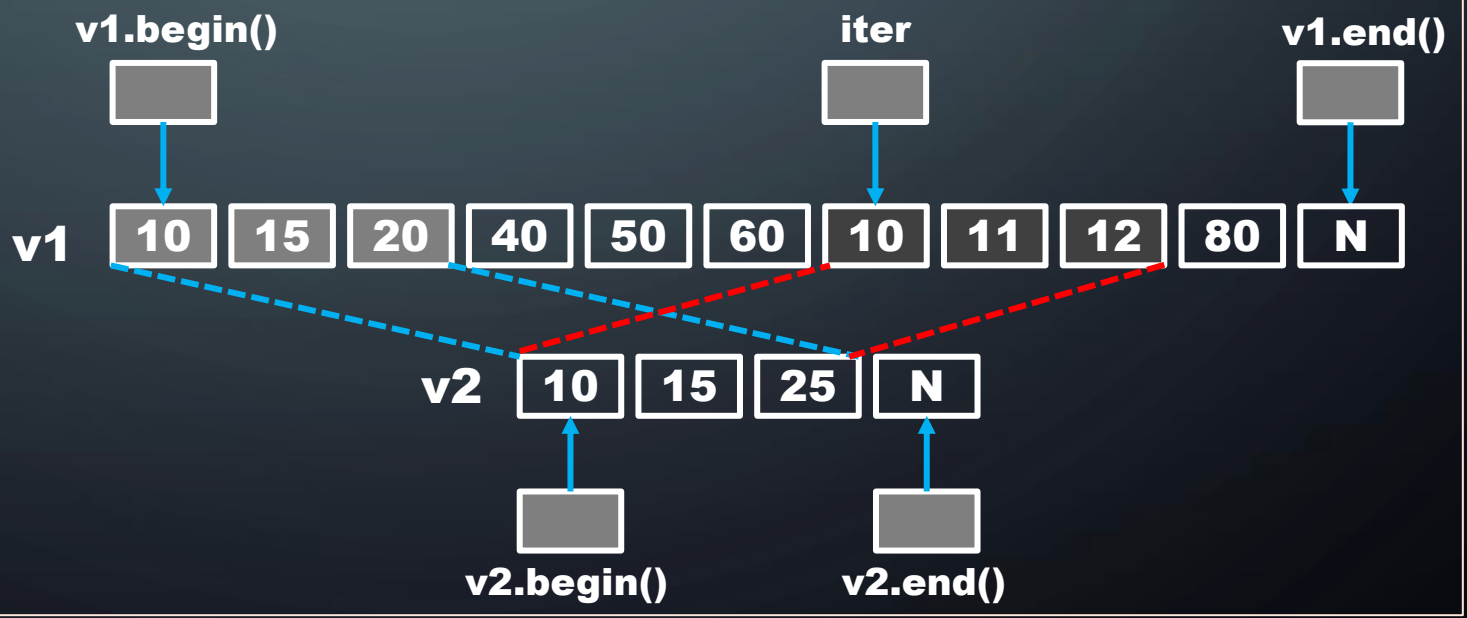
```
void main()
{
        vector<int> v1;
        v1.push_back(10);
        v1.push_back(20);
        v1.push_back(30);
        v1.push_back(40);
        v1.push_back(50);
        v1.push_back(60);
        v1.push_back(70);
        v1.push_back(30);
        v1.push_back(40);
        v1.push_back(50);

        vector<int> v2;
        v2.push_back(30);
        v2.push_back(40);
        v2.push_back(50);

        vector<int>::iterator iter;
        iter = find_end(v1.begin(), v1.end(), v2.begin(), v2.end());

        if (iter != v1.end())
        {
                // 일치하는 마지막 순차열의 첫 원소의 반복자 iter
                cout << "iter : " << *iter << endl;
                cout << "iter-1 : " << *(iter - 1) << endl;
                cout << "iter+1 : " << *(iter + 1) << endl;;
        }
}
```



1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

find_end 조건자 사용 예제..

```
bool Pred(int left, int right)
{
        return left <= right;
}

void main()
{
        vector<int> v1;
        v1.push_back(10);
        v1.push_back(15);
        v1.push_back(20);
        v1.push_back(40);
        v1.push_back(50);
        v1.push_back(60);
        v1.push_back(10);
        v1.push_back(11);
        v1.push_back(12);
        v1.push_back(80);

        vector<int> v2;
        v2.push_back(10);
        v2.push_back(15);
        v2.push_back(25);

        vector<int>::iterator iter;

        iter = find_end(v1.begin(), v1.end(), v2.begin(), v2.end(), Pred);

        if (iter != v1.end())
        {
                // 일치하는 마지막 순차열의 첫 원소의 반복자 iter
                cout << "iter : " << *iter << endl;
                cout << "iter-1 : " << *(iter - 1) << endl;
                cout << "iter+1 : " << *(iter + 1) << endl;;
        }
}
```

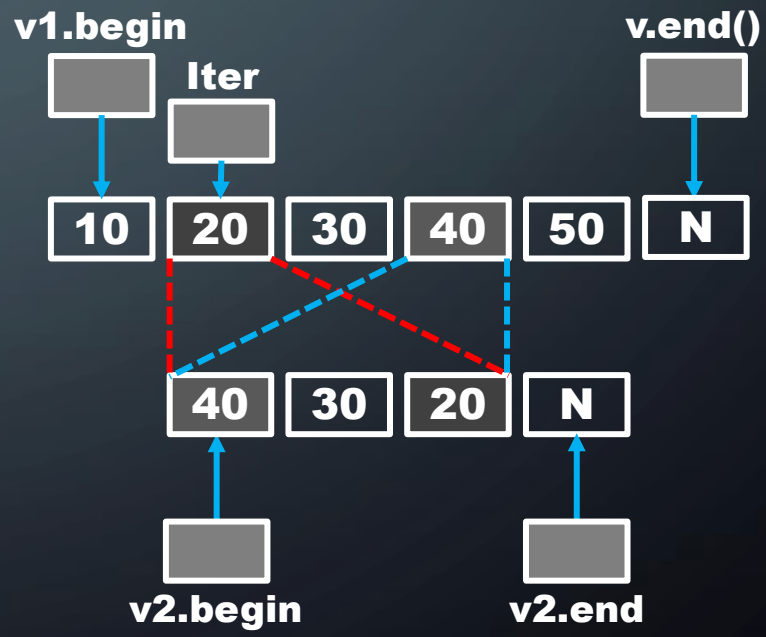


1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

find_first_of() 알고리즘 사용 예제..

```
void main()
{
	vector<int> v1;
	v1.push_back(10);
	v1.push_back(20);
	v1.push_back(30);
	v1.push_back(40);
	v1.push_back(50);

	vector<int> v2;
	v2.push_back(40);
	v2.push_back(80);
	v2.push_back(20);

	cout << "v1 : ";
	for (vector<int>::size_type i = 0; i < v1.size(); ++i)
		cout << v1[i] << " ";
	cout << endl;
	cout << "v2 : ";
	for (vector<int>::size_type i = 0; i < v2.size(); ++i)
		cout << v2[i] << " ";
	cout << endl;
```

```
	vector<int>::iterator iter;
	iter = find_first_of(v1.begin(), v1.end(), v2.begin(), v2.end());

	if (iter != v1.end())
		cout << "iter : " << *iter << endl;
}
```



1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

find_first_of() 알고리즘 사용 예제..

```
bool Pred(int left, int right)
{
	return left > right;
}

void main()
{
	vector<int> v1;
	v1.push_back(10);
	v1.push_back(20);
	v1.push_back(30);
	v1.push_back(40);
	v1.push_back(50);

	vector<int> v2;
	v2.push_back(40);
	v2.push_back(80);
	v2.push_back(20);

	cout << "v1 : ";
	for (vector<int>::size_type i = 0; i < v1.size(); ++i)
		cout << v1[i] << " ";
	cout << endl;
	cout << "v2 : ";
	for (vector<int>::size_type i = 0; i < v2.size(); ++i)
		cout << v2[i] << " ";
	cout << endl;

	vector<int>::iterator iter;
	iter = find_first_of(v1.begin(), v1.end(), v2.begin(), v2.end(), Pred);

	if (iter != v1.end())
		cout << "iter : " << *iter << endl;
}
```

1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

for_each() 알고리즘

```
void Print(int n)
{
	cout << n << " ";
}

void main()
{
	vector<int> v;
	v.push_back(10);
	v.push_back(20);
	v.push_back(30);
	v.push_back(40);
	v.push_back(50);

	for_each(v.begin(), v.begin() + 2, Print);
	cout << endl;
	for_each(v.begin(), v.begin() + 4, Print);
	cout << endl;

	//[v.begin(), v.end()) 구간의 원소 출력
	for_each(v.begin(), v.end(), Print);
	cout << endl;
}
```

1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

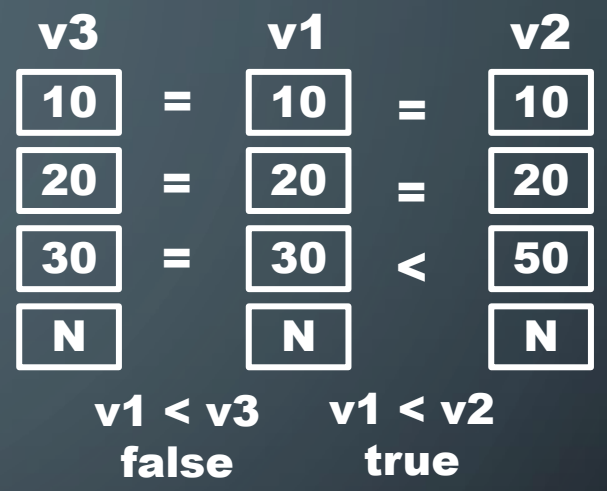
for_each() 알고리즘 함수자 사용 예제..

```
class PrintFunctor
{
	char fmt;
public:
	explicit PrintFunctor(char c = ' ') : fmt(c) { }
	void operator ()(int n) const
	{
		cout << n << fmt;
	}
};

void main()
{
	vector<int> v;
	v.push_back(10);
	v.push_back(20);
	v.push_back(30);
	v.push_back(40);
	v.push_back(50);

	for_each(v.begin(), v.end(), PrintFunctor()); // 원소의 구분을 ' '로
	cout << endl;
	for_each(v.begin(), v.end(), PrintFunctor(','));// 원소의 구분을 ','로
	cout << endl;
	for_each(v.begin(), v.end(), PrintFunctor('\n'));// 원소의 구분을 '\n'로
	cout << endl;
}
```

1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

lexicographical_compare() 알고리즘 사용 예제..

```
void main()
{
	vector<int> v1;
	v1.push_back(10);
	v1.push_back(20);
	v1.push_back(30);

	vector<int> v2;
	v2.push_back(10);
	v2.push_back(20);
	v2.push_back(50);

	vector<int> v3;
	v3.push_back(10);
	v3.push_back(20);
	v3.push_back(30);

	if (lexicographical_compare(v1.begin(), v1.end(), v2.begin(), v2.end()))
		cout << "v1 < v2" << endl;
	else
		cout << "v1 >= v2" << endl;

	if (lexicographical_compare(v1.begin(), v1.end(), v3.begin(), v3.end()))
		cout << "v1 < v3" << endl;
	else
		cout << "v1 >= v3" << endl;
}
```



1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

lexicographical_compare() 알고리즘 조건자 사용 예제..

```
void main()
{
	vector<int> v1;
	v1.push_back(10);
	v1.push_back(20);
	v1.push_back(30);

	vector<int> v2;
	v2.push_back(10);
	v2.push_back(25);
	v2.push_back(30);

	if (lexicographical_compare(v1.begin(), v1.end(), v2.begin(), v2.end(), less<int>()))
		cout << "기준 less v1과 v2의 비교: true" << endl;
	else
		cout << "기준 less v1과 v2의 비교: false" << endl;

	if (lexicographical_compare(v1.begin(), v1.end(), v2.begin(), v2.end(), greater<int>()))
		cout << "기준 greater v1과 v2의 비교: true" << endl;
	else
		cout << "기준 greater v1과 v2의 비교: false" << endl;

	if (lexicographical_compare(v1.begin(), v1.end(), v2.begin(), v2.end(), Less<int>()))
		cout << "사용자 기준 Less v1과 v2의 비교: true" << endl;
	else
		cout << "사용자 기준 Less v1과 v2의 비교: false" << endl;
}
```

```
template< typename T>
struct Less
{
	bool operator()(const T& left, const T& right) const
	{
		return left < right;
	}
};
```

1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

max(), min() 알고리즘 사용 예제..

```
void main()
{
	int a = 10, b = 20;
	int r;

	r = max(a, b);
	cout << "max: " << r << endl;

	r = min(a, b);
	cout << "min: " << r << endl;

	Point pt1(5, 8), pt2(3, 9);
	Point pt3;

	pt3 = max(pt1, pt2, XCompare);
	cout << "x max: "; pt3.Print();

	pt3 = max(pt1, pt2, YCompare);
	cout << "y max: "; pt3.Print();
}
```

```
class Point
{
	int x, y;
public:
	explicit Point(int _x = 0, int _y = 0) :x(_x), y(_y) { }
	int GetX() const { return x; }
	int GetY() const { return y; }
	void Print() const { cout << '(' << x << ',' << y << ')'
	<< endl; }
};

bool XCompare(const Point& left, const Point& right)
{
	return left.GetX() < right.GetX();
}

bool YCompare(const Point& left, const Point& right)
{
	return left.GetY() < right.GetY();
}
```

Point 클래스가 비교연산자를 지원하지 않기 때문에
전역 함수로 비교를 해서 **point**를 반환한다.

1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

max_element(), min_element() 알고리즘 사용 예제..

```
void main()
{
	vector<int> v;

	v.push_back(30);
	v.push_back(10);
	v.push_back(20);
	v.push_back(50);
	v.push_back(40);

	vector<int>::iterator iter;
	iter = max_element(v.begin(), v.end());
	cout << *iter << endl;

	iter = min_element(v.begin(), v.end());
	cout << *iter << endl;
}
```

1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

max_element() 조건자 사용 예제..

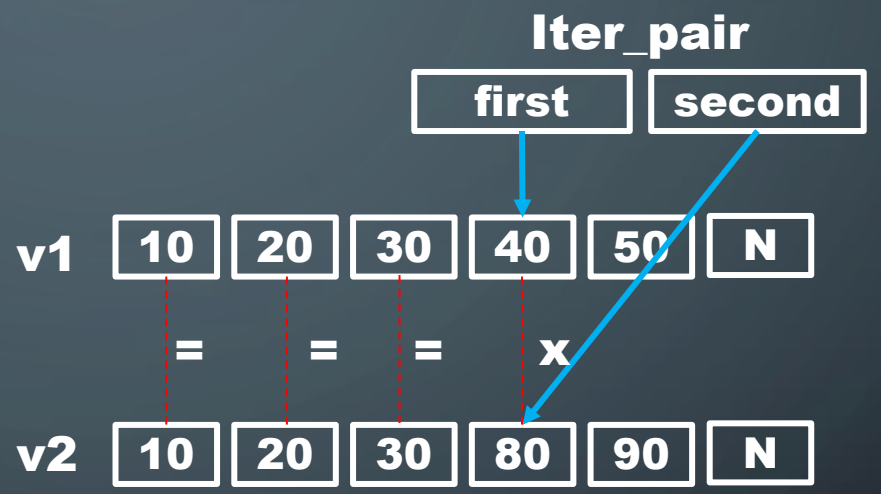
```
bool Compare(const Point& left, const Point& right)
{
	if (left.GetX() < right.GetX())
		return true;
	else if (left.GetX() > right.GetX())
		return false;
	else
		return left.GetY() < right.GetY();
}

void main()
{
	vector<Point> v;
	v.push_back(Point(3, 2));
	v.push_back(Point(2, 5));
	v.push_back(Point(1, 5));
	v.push_back(Point(3, 3));
	v.push_back(Point(3, 2));

	vector<Point>::iterator iter;
	iter = max_element(v.begin(), v.end(), Compare);
	cout << "max: "; iter->Print(); //반복자가 가리키는 객체의 멤버는 -> 연산자로 접근
	cout << "max: "; (*iter).Print(); //위와 같음
}
```

```
class Point
{
	int x, y;
public:
	explicit Point(int _x = 0, int _y = 0) :x(_x), y(_y) { }

	int GetX() const { return x; }
	int GetY() const { return y; }

	void Print() const
	{
		cout << '(' << x << ',' << y << ')' << endl;
	}
};
```

1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

mismatch() 알고리즘 사용 예제..

```
void main()
{
	vector<int> v1;
	v1.push_back(10);
	v1.push_back(20);
	v1.push_back(30);
	v1.push_back(40);
	v1.push_back(50);

	vector<int> v2;
	v2.push_back(10);
	v2.push_back(20);
	v2.push_back(30);
	v2.push_back(80);
	v2.push_back(90);

	pair<vector<int>::iterator, vector<int>::iterator> iter_pair;
	iter_pair = mismatch(v1.begin(), v1.end(), v2.begin());

	cout << "v1: " << *iter_pair.first << ", " << "v2: " << *iter_pair.second << endl;
}
```



1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

mismach() 조건자 사용 예제..

```
void main()
{
	vector<int> v1;
	v1.push_back(10);
	v1.push_back(20);
	v1.push_back(30);
	v1.push_back(40);
	v1.push_back(50);

	vector<int> v2;
	v2.push_back(11);
	v2.push_back(25);
	v2.push_back(33);
	v2.push_back(46);
	v2.push_back(50);

	pair<vector<int>::iterator, vector<int>::iterator> iter_pair;
	iter_pair = mismatch(v1.begin(), v1.end(), v2.begin(), Pred);

	cout << "v1: " << *iter_pair.first << ", " << "v2: " << *iter_pair.second << endl;
}
```

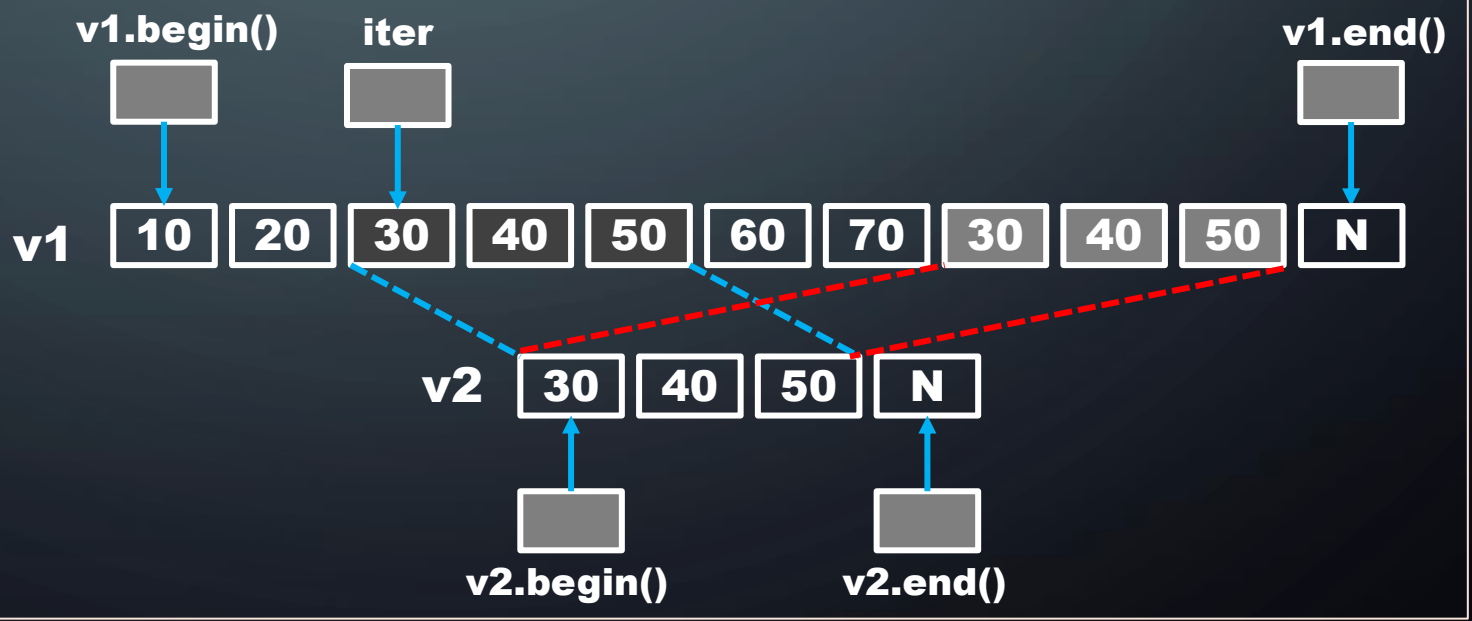
```
bool Pred(int left, int right)
{
	return abs(right - left) <= 5;
}
```

1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

search() 알고리즘 사용 예제..

```
void main()
{
        vector<int> v1;
        v1.push_back(10);
        v1.push_back(20);
        v1.push_back(30);
        v1.push_back(40);
        v1.push_back(50);
        v1.push_back(60);
        v1.push_back(70);
        v1.push_back(30);
        v1.push_back(40);
        v1.push_back(50);

        vector<int> v2;
        v2.push_back(30);
        v2.push_back(40);
        v2.push_back(50);
```

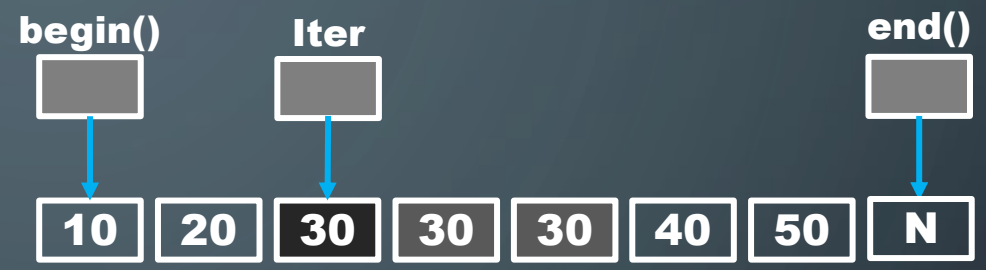
```
        vector<int>::iterator iter;
        iter = search(v1.begin(), v1.end(), v2.begin(), v2.end());

        if (iter != v1.end())
        {
                // 일치하는 첫 번째 순차열의 첫 원소의 반복자 iter
                cout << "iter : " << *iter << endl;
                cout << "iter-1 : " << *(iter - 1) << endl;
                cout << "iter+1 : " << *(iter + 1) << endl;
        }
}
```



1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

search_n() 알고리즘 사용 예제..

```
void main()
{
	vector<int> v;
	v.push_back(10);
	v.push_back(20);
	v.push_back(30);
	v.push_back(30);
	v.push_back(30);
	v.push_back(40);
	v.push_back(50);

	vector<int>::iterator iter;
	iter = search_n(v.begin(), v.end(), 3, 30);

	if (iter != v.end())
	{
		cout << "iter : " << *iter << endl;
		cout << "iter-1 : " << *(iter - 1) << endl;
		cout << "iter+1 : " << *(iter + 1) << endl;;
	}
}
```

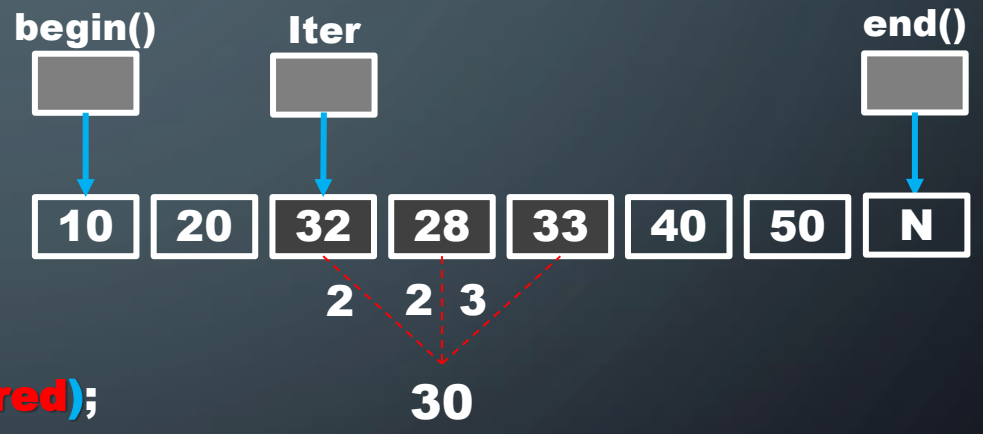


1. 원소를 수정하지 않는 알고리즘

search_n() 조건자 사용 예제..

```
void main()
{
	vector<int> v;
	v.push_back(10);
	v.push_back(20);
	v.push_back(32);
	v.push_back(28);
	v.push_back(33);
	v.push_back(40);
	v.push_back(50);

	vector<int>::iterator iter;
	iter = search_n(v.begin(), v.end(), 3, 30, Pred);

	if (iter != v.end())
	{
		cout << "iter : " << *iter << endl;
		cout << "iter-1 : " << *(iter - 1) << endl;
		cout << "iter+1 : " << *(iter + 1) << endl;;
	}
}
```

```
bool Pred(int left, int right)
{
	return abs(right - left) <= 5;
}
```



30과의 차이가 5보다 작은 원소가 3번 이상 연속한 첫 원소의 반복자를 반환한다.