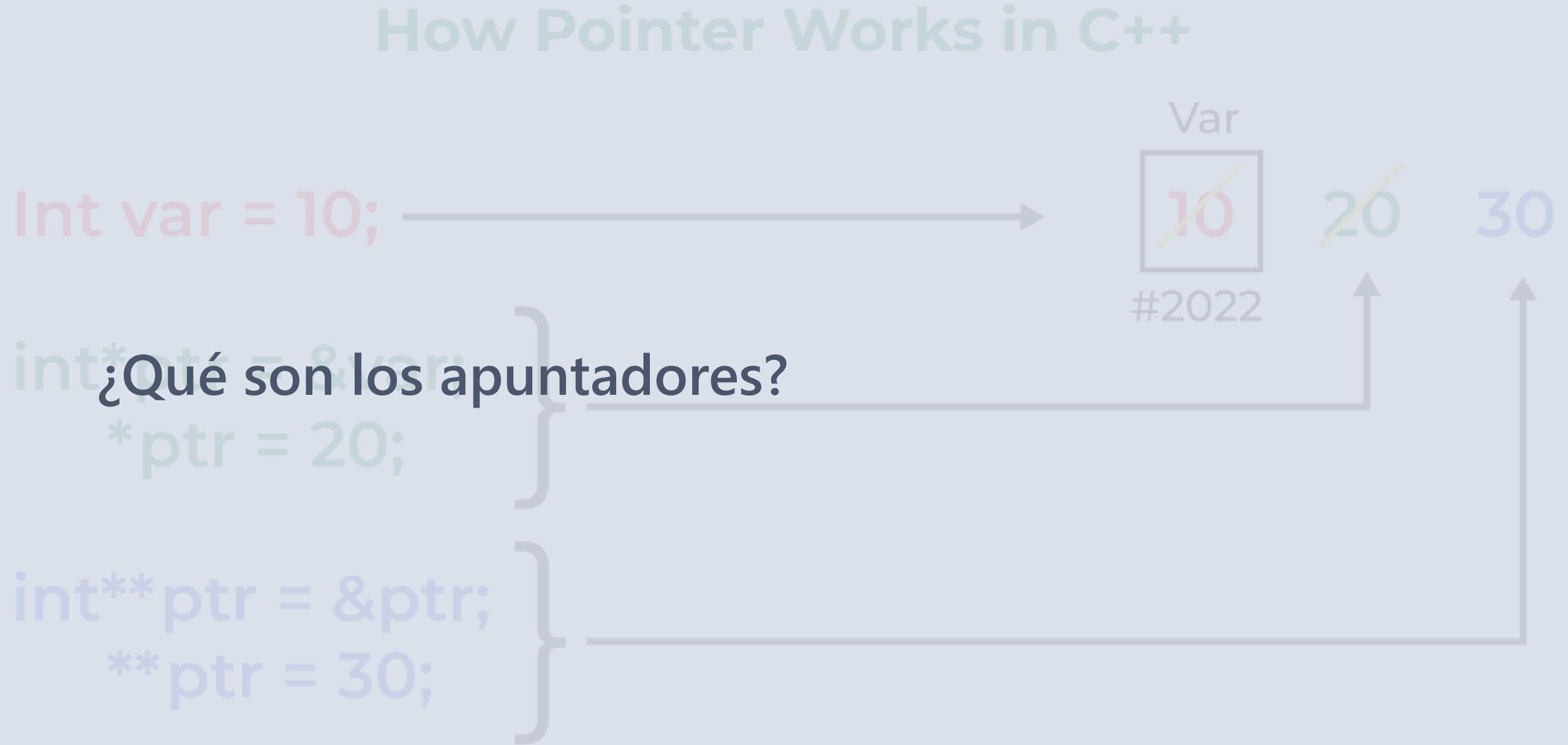
Apuntadores e Iteradores

Por Ariel Parra.



¿Qué son los apuntadores?

Un apuntador también conocido como punteros, son la representación de una dirección, estos son sirven para ahorrar memoria, crear vectores y matrices con memoria dinamica y como paso de parametros.

Este se declara con el operador "*", y se le asignan direcciones de memoria con el operador "&".

Ejemplo:

```
int main(){
    int var = 20;
    int* ptr; //ó int *ptr=NULL;
    ptr = &var; // el tipo de dato tiene que ser igual

    cout<<endl<< ptr;
    cout<<endl<< var;
    cout<<endl<<*ptr; //operador de desreferencia
    *ptr=5;
    cout<<endl<<*ptr;
  return 0;
}
```

Paso de parametros

Con punteros

```
void squarePtr(int* n){
    *n *= *n;
}
```

Con Referencias

```
void squareRef(int& n){
    n *= n;
}
```

Vectores

los vectores apuntan a una dirección de memoria que es el inicio de este.

```
int main(){
    int vec[3] = { 10, 20, 30 };
    int* ptr;
    ptr = vec; // ó ptr=&vec[0];
    for(int i=0;i<3;i++){
        cout<<endl<<*(ptr+i); //logica de punteros
      //cout<<endl<<  ptr[i];
    }
return 0;
}
```

Matrices

Las matrices no son más que vectores donde cada valor indica la dirección de memoria de otro vector.

```
int main(){
    const int REN=3, COL=3;
    int mat[REN][COL]={{ 10, 20, 30 },
                       { 40, 50, 60 },
                       { 70, 80, 90 }};
    int* ptr;
    ptr = &mat[0][0];
    for(int i=0;i<REN;i++){
        for(int j=0;j<COL;j++){
            cout<<endl<<*(ptr+i * COL+j) ;
        }
    }
return 0;
}
```

Memoria Dinamica

Es la cantidad de memoria que se va usar por tipo de datos y su longitud se define en tiempo de ejecución.

```
int main(){
    int n; cin>>n;
    int* vec = new int[n];
    for(int i=0;i<n;i++){
        cin>>*(vec+i);//cin>>vec[i];
    }
    for(int i=0;i<n;i++){
        cout<<endl<<*(vec+i);
    }
    delete[] vec;// ó  delete []vec;
return 0;
}
```

Funciones de tipo puntero

```
int *crearVec(int tam){
    int* aux = new int[n];
    for(int i=0;i<tam;i++){
        *(aux+i)=i;
    }
    return aux;
}

int main(){
    int n; cin>>n;
    int* vec = crearVec(n);
    for(int i=0;i<n;i++){
        cout<<endl<<*(vec+i);
    }
    delete[] vec;
return 0;
}
```

Matrices con memoria dinamica

```
int main() {
    int REN,COL; cin>>REN>>COL;
    int** mat = new int*[REN];
    for (int i=0;i<REN;i++){
        mat[i] = new int[COL];
    }
    for (int i=0;i<REN;i++){
        for (int j= 0;j<COL;j++){
            cin>>*(*(mat+i)+j); //cin>>mat[i][j];
        }
    }
    for (int i=0;i<REN;i++){
        for (int j= 0;j<COL;j++){
            cout<<mat[i][j]<<" ";
        };cout<<endl;
    }
    for (int i=0;i<REN;i++){
        delete[] mat[i];
    }
    delete[] mat;
    return 0;
}
```

Matrices con vectores STD

```
int main() {
    int REN, COL; cin>>REN>>COL;
    vector <vector<int>> mat (REN,vector<int>(COL));
    for (int i = 0; i < REN; i++) {
        for (int j = 0; j < COL; j++) {
            cin >> mat[i][j];
        }
    }
    for (int i = 0; i < REN; i++) {
        for (int j = 0; j < COL; j++) {
            cout << mat[i][j] << " ";
        };cout << endl;
    }
    return 0;
}
```

¿Qué es un iterador?

Los iteradores son un objeto de c++ que generalizan punteros de manera que permite acceder y trabajar con diferentes estructuras de datos y rangos de estos, hay cinco principales tipos de iteradores: Forward,Bidirectional,Output,Input y Random access. Los primeros dos se usan como una alternativa a los indices de los ciclos for.

Ejemplo de un ciclo for regular:

```
int main() {
    vector<int> numeros = {1, 2, 3, 4, 5};
    for(size_t i=0; i<numeros.size(); i++){
        cout<<i<<" ";
    }
    return 0;
}
```

Iteradores de rango (Forward)

```
int main() {
    vector<int> numeros = {1, 2, 3, 4, 5};
    for(int numero : numeros){// usando rangos de iteradores
        cout<<numero<<" ";
    }
    return 0;
}
```

Iteradores explicitos de vectores STD (Bidirectional)

```
int main() {
    vector<int> numeros = {1, 2, 3, 4, 5};
    for(vector<int>::iterator it=numeros.begin(); it!=numeros.end(); it++){
        cout<<*it<<" ";
    }
    return 0;
}
```

Iterador de tipo automatico (Forward)

```
int main() {
    vector<int> numeros = {1, 2, 3, 4, 5};
    for(auto it=numeros.begin(); it!=numeros.end(); it++){
        cout<<*it<<" ";
    }
    return 0;
}
```

Referencias

https://yewtu.be/watch?v=2ybLD6_2gKM
https://www.w3schools.com/cpp/cpp_pointers.asp
https://www.geeksforgeeks.org/cpp-pointers/
https://www.geeksforgeeks.org/new-and-delete-operators-in-cpp-for-dynamic-memory/
https://www.geeksforgeeks.org/introduction-iterators-c/.
https://en.cppreference.com/w/cpp/iterator