Programación 2

TAD Multiconjunto y TAD Tabla (Función parcial, *Mapping*)

Multisets

Multisets

Lists

- Hay orden posicional de elementos
- Los elementos pueden repetirse

Sets

- No hay orden posicional de elementos
- Los elementos no se repiten

MultiSets

- No hay orden posicional de elementos
- Los elementos pueden repetirse

Ejemplo de Multiset: stock de productos

Relación entre Multisets y Permutaciones

Un TAD Multiset

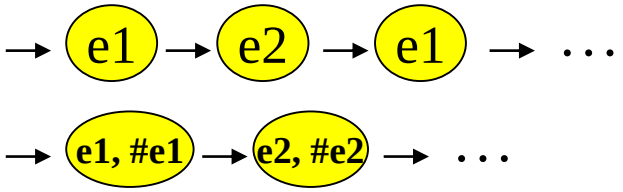
- **Vacio** m: construye el multiset m vacío;
- **Insertar x m: agrega x a m;**
- **EsVacio** m: retorna true si y sólo si el multiset m está vacío;
- **Ocurrencias** x m: retorna la cantidad de veces que está x en m;
- **Borrar** x m: elimina una ocurrencia de x en m, si x está en m;
- **Destruir** m: destruye el multiset m, liberando su memoria.

Implementaciones

Multiset m = {(e1,#e1), …, (ei,#ei), …, (en,#en)}

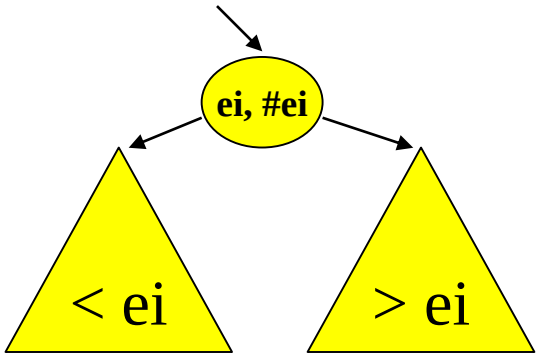
Adaptar y analizar para *multisets* las siguientes implementaciones vistas para conjuntos:

- Variantes de Listas



- Arreglos de Booleanos (ahora…)

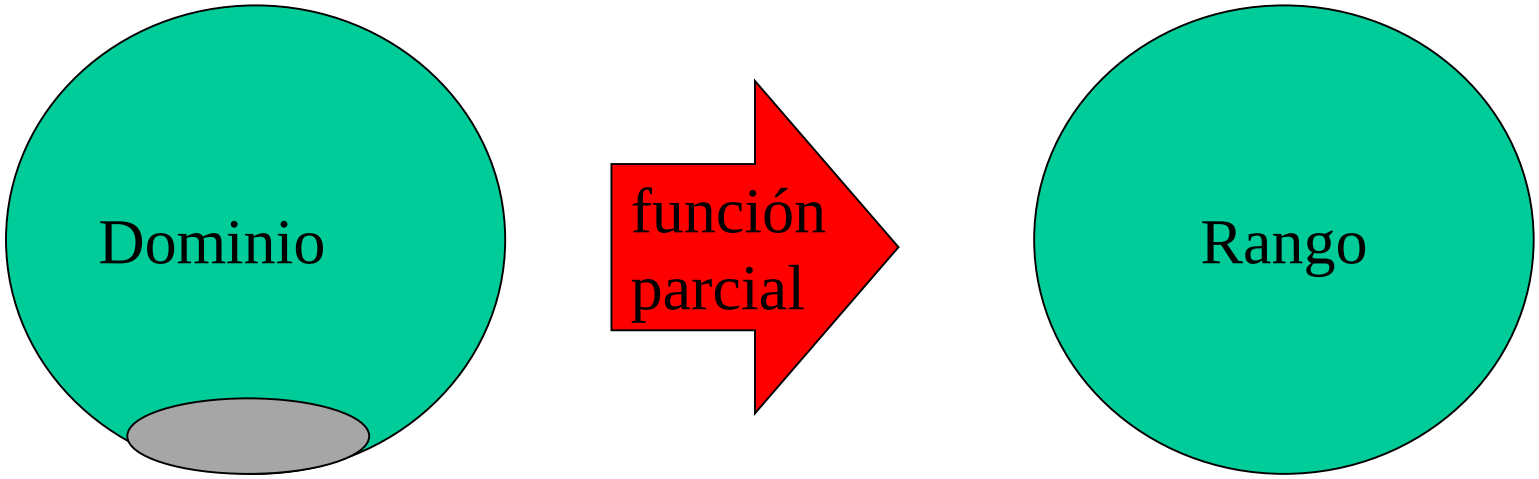
- ABBs



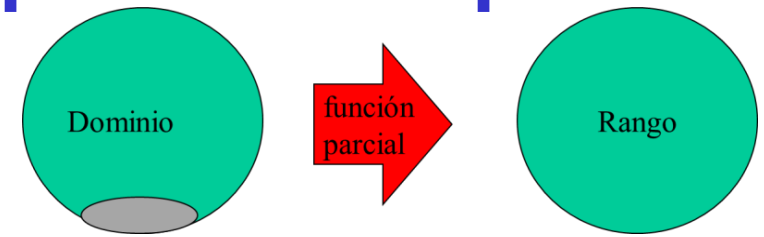
Tablas - Funciones Parciales (*Mappings*)

El TAD Tabla (Función parcial, *Mapping*)

Una **tabla** es una función parcial de elementos de un tipo, llamado el tipo *dominio*, a elementos de otro (posiblemente el mismo) tipo, llamado el tipo *recorrido* o *rango* o *codominio*.



TAD Tabla/*Mapping*. Operaciones para:

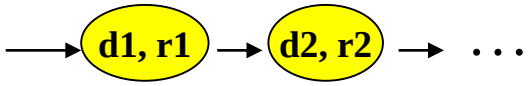


- construir una tabla vacía;
- insertar una correspondencia (d,r) en una tabla t. Si d está definida en t (tiene imagen), actualiza su correspondencia con r;
- saber si una tabla está vacía;
- saber si un valor d tiene imagen en una tabla t;
- obtener la imagen de un valor d (que existe) en una tabla t;
- eliminar una correspondencia de una tabla, dado un valor del dominio.
- destruir una tabla.

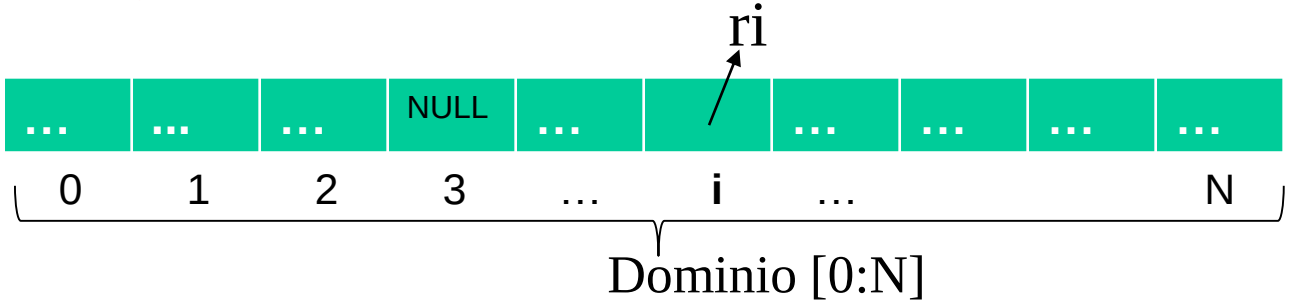
Tabla t $\subseteq$ Dominio x Rango = {(d1,r1), …, (di,ri), …, (dn,rn)}

Implementaciones

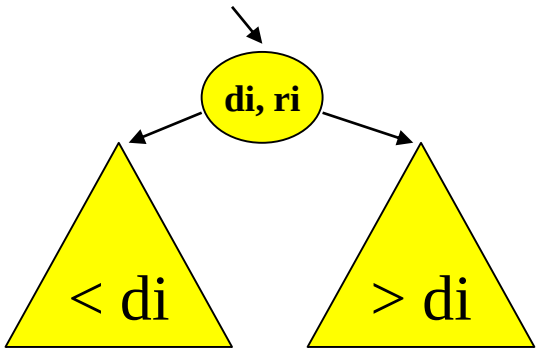
- Adaptar y analizar para *mappings* las siguientes implementaciones vistas para conjuntos:
  - Listas



  - Arreglos de Booleanos (ahora…)



  - ABBs



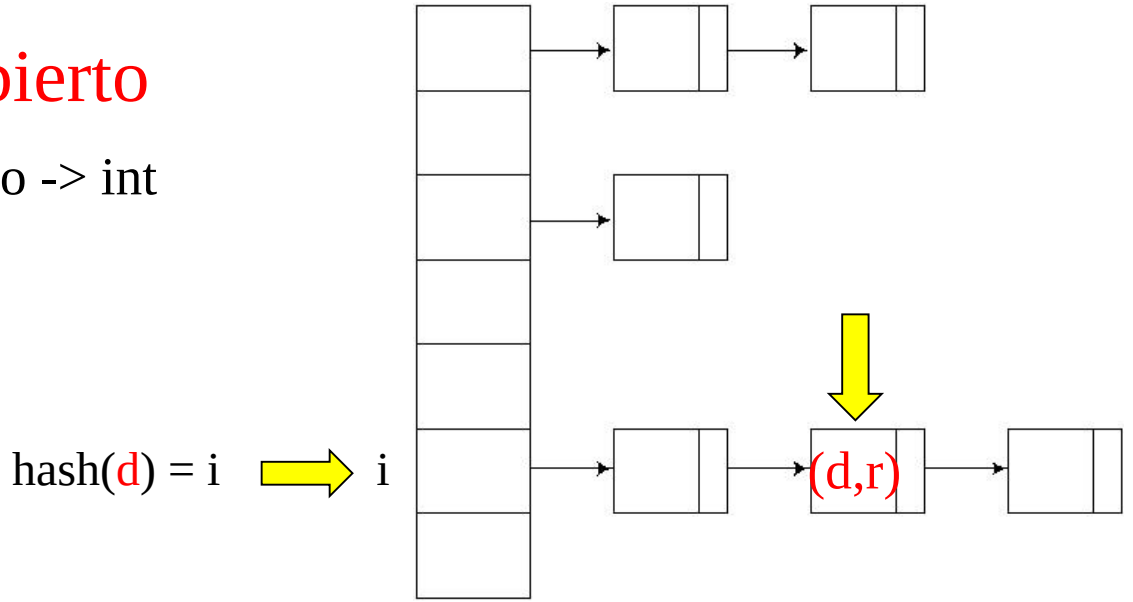
Implementaciones (cont)

- Adaptar y analizar para *mappings* las siguientes implementaciones vistas para conjuntos:
  - Arreglos con tope de pares (d,r) ordenado por dominio

< Dominio

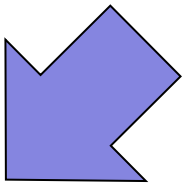
  - Hashing abierto

hash: Dominio -> int



Insertar con Hashing

```
unsigned int hash (D d){return …;}
\\ hash podría aplicarse a d y un entero M, realizando %M internamente
struct nodoHash{
    D dom;
    R ran;
    nodoHash* sig;
}
struct RepresentacionTabla{
    nodoHash** tabla;
    int cantidad;
    int cota;
}
```

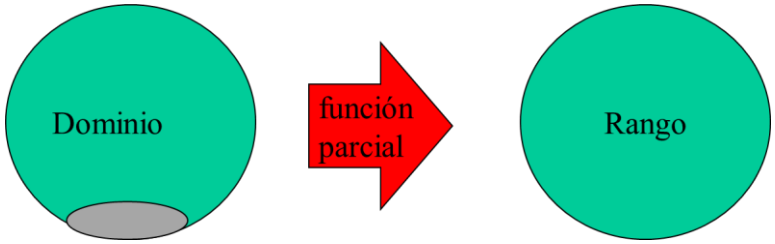


insertar una correspondencia (d,r) en una tabla t. Si d está definida en t (tiene imagen), actualiza su correspondencia con r.

```
void insertarTabla (D d, R r, Tabla &t) {
    int posicion = hash(d)%(t->cota); \\ hash podría aplicarse a d y t->cota…
    nodoHash* lista = t->tabla[posicion];
    while (lista!=NULL && lista->dom!=d)
          lista = lista->sig;
    if (lista==NULL){
          nodoHash* nuevo = new nodoHash;
          nuevo->dom = d;
          nuevo->ran = r;
          nuevo->sig = t->tabla[posicion];
          t->tabla[posicion] = nuevo;
          t->cantidad++;
    }
    else lista->ran = r;
}
```

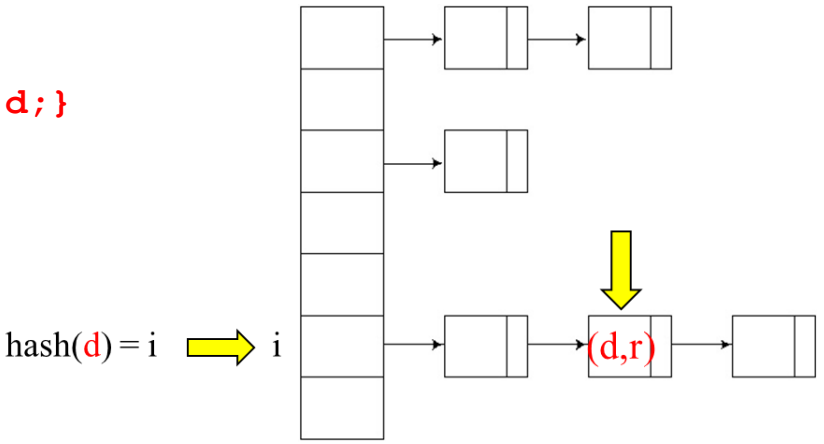
Especificación del TAD Tabla no acotada de D en R (D→R)

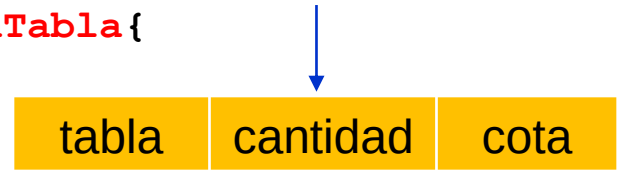
```
#ifndef _TABLA_H
#define _TABLA_H
struct RepresentacionTabla;
typedef RepresentacionTabla * Tabla;

Tabla crearTabla (int cantidadEsperada);
// Devuelve la Tabla vacía no acotada, donde se estiman cantidadElementos.
void insertarTabla (D d, R r, Tabla &t);
/* Agrega la correspondencia (d,r) en t, si d no tenia imagen en t. En
   caso contrario actualiza la imagen de d con r. */
bool estaDefinidaTabla (D d, Tabla t);
// Devuelve true si y sólo si d tiene imagen en t.
bool esVaciaTabla (Tabla t);
// Devuelve true si y sólo si t es vacía.
R recuperarTabla (D d, Tabla t);
/* Retorna la imagen de d en t.
   Precondición: estaDefinidaTabla(d,t). */
void eliminarTabla (D d, Tabla &t);
/* Elimina de t la correspondencia que involucra a d, si d está definida
   en t. En caso contrario la operación no tiene efecto. */
int cantidadEnTabla (Tabla &t);
// retorna la cantidad de correspondencias (d,r) en t.
Tabla copiarTabla (Tabla t);
// retorna una copia de t sin compartir memoria.
void destruirTabla (Tabla &t);
// Libera toda la memoria ocupada por t.

#endif /* _Tabla_H */
```



Implementación de un Tabla no acotada de D en R (D→R) con hashing abierto

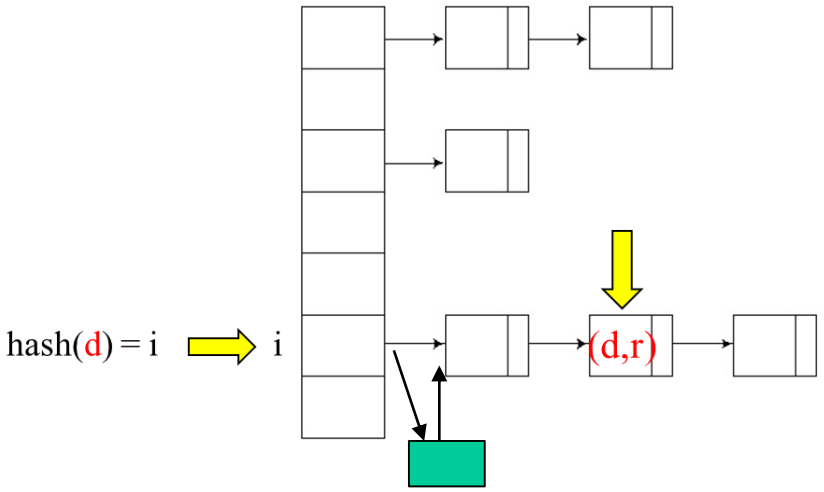
```
#include ...
#include "Tabla.h"
int hash (D d){ return ... }
\\unsigned int hash (unsigned int d){return d;}
struct nodoHash{
   D dom;
   R ran;
   nodoHash* sig;
}
struct RepresentacionTabla{
   nodoHash** tabla;
   int cantidad;
   int cota;
}
Tabla crearTabla (int cantidadEsperada) {
   Tabla t = new RepresentacionTabla();
   t->tabla = new (nodoHash*) [cantidadEsperada];
   for (int i=0; i<cantidadEsperada; i++) t->tabla[i]=NULL;
   t->cantidad = 0;
   t->cota = cantidadEsperada;
   return t;
}
```





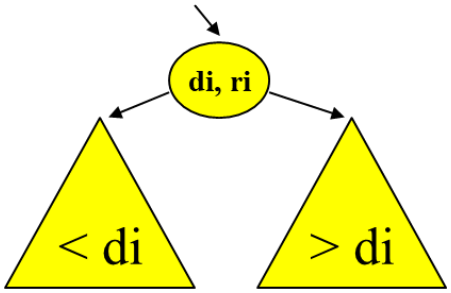
Implementación de Tabla acotado de D en R (D→R) con hashing abierto

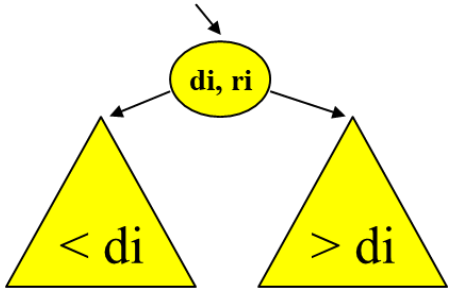
```
void insertarTabla (D d, R r, Tabla &t) {
    int posicion = hash(d)%(t->cota);
    nodoHash* lista = t->tabla[posicion];
    while (lista!=NULL && lista->dom!=d)
          lista = lista->sig;
    if (lista==NULL){
          nodoHash* nuevo = new nodoHash;
          nuevo->dom = d;
          nuevo->ran = r;
          nuevo->sig = t->tabla[posicion];
          t->tabla[posicion] = nuevo;
          t->cantidad++;
    }
    else lista->ran = r;
}

bool estaDefinidaTabla (D d, Tabla t) {
    int posicion = hash(d)%(t->cota);
    nodoHash* lista = t->tabla[posicion];
    while (lista!=NULL && lista->dom!=d)
          lista = lista->sig;
    return lista!=NULL;
}

bool esVaciaTabla (Tabla t) { return t->cantidad==0; }
...
```



Implementación de un Tabla no acotada de D en R (D→R) con un ABB

```
#include ...
#include "Tabla.h"

struct nodoABB{
   D dom;
   R ran;
   nodoABB* izq;
   nodoABB* der;
};
struct RepresentacionTabla{
   nodoABB* abb;
   int cantidad;
};

Tabla crearTabla (int cantidadEsperada) {
   Tabla t = new RepresentacionTabla();
   t->abb = NULL;
   t->cantidad = 0;
   return t;
}
```



Implementación de Tabla acotado de D en R (D→R) con un ABB

```
/* Inserta en el ABB la pareja (d,r); si d está en a actualiza el r y devuelve
   true. En caso contrario retorna false. */
bool insertarABB (D d, R r, nodoABB* & a){
   if (a==NULL){
        a = new nodoABB;
        a->dom = d; a->ran = r;
        a->izq = a->der = NULL;
        return false;
   }
   else if (d == a->dom){
                a->ran = r;
                return true;
   }
   else if (d < a->dom) return insertarABB(d, r, a->izq);
   else return insertarABB(d, r, a->der);
}

void insertarTabla (D d, R r, Tabla &t) {
   if (!insertarABB(d, r, t->abb))
        t->cantidad++;
}
```