

Estructuras de Datos no Lineales

1.2. Recorridos de árboles binarios

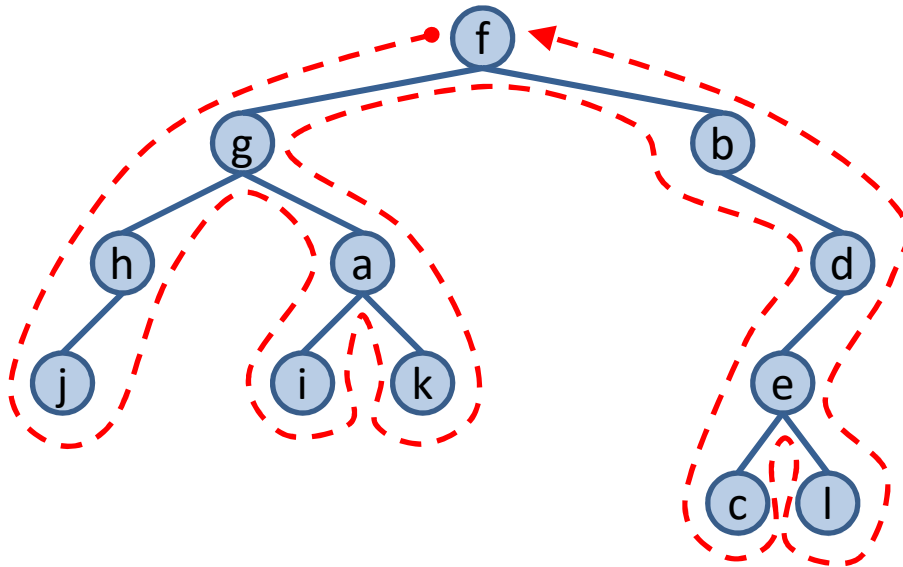
José Fidel Argudo Argudo
José Antonio Alonso de la Huerta
M^a Teresa García Horcajadas



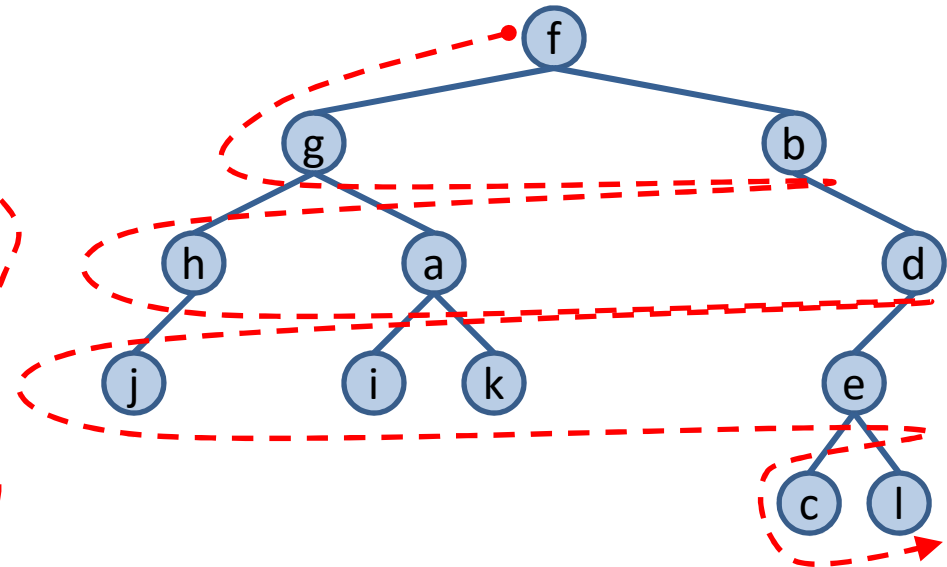
Versión 2.0

Recorridos de árboles binarios

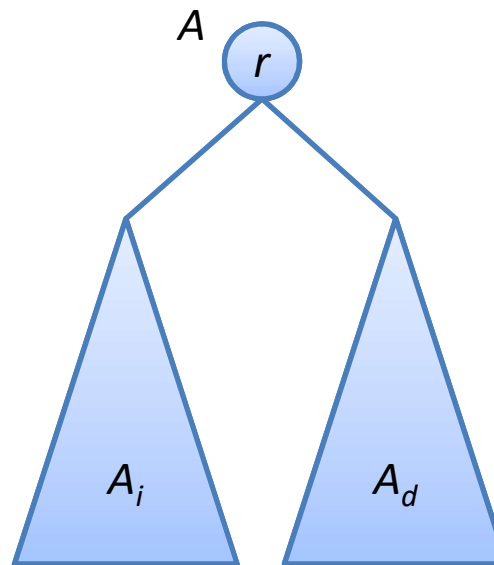
En profundidad



En anchura



Recorridos en profundidad de árboles binarios

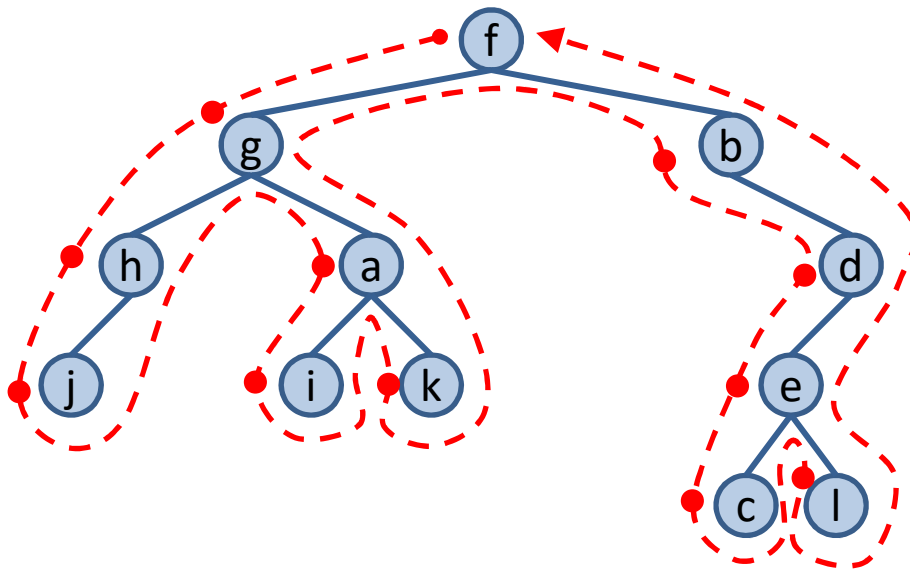


Preorden(A) = r Preorden(A_i) Preorden(A_d)

Inorden(A) = Inorden(A_i) r Inorden(A_d)

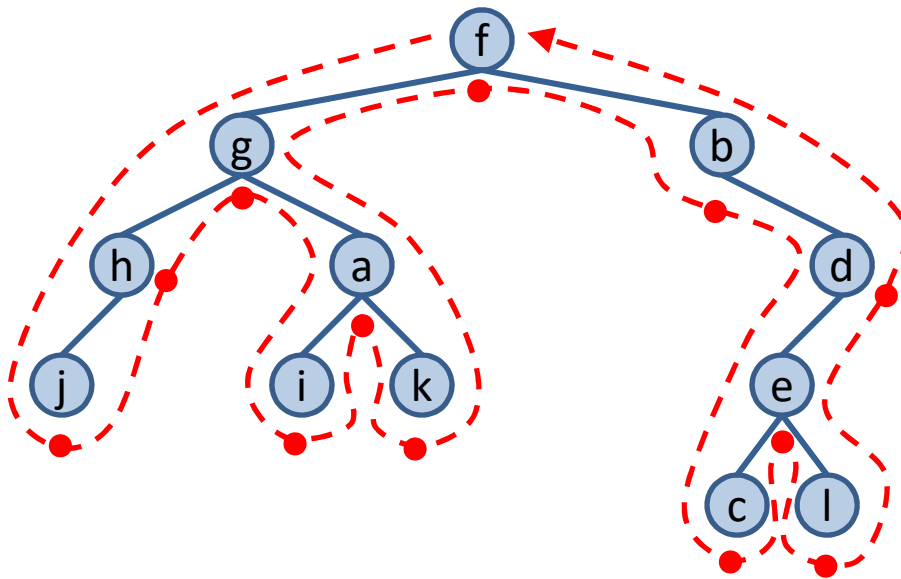
Postorden(A) = Postorden(A_i) Postorden(A_d) r

Recorrido en preorden de un árbol binario



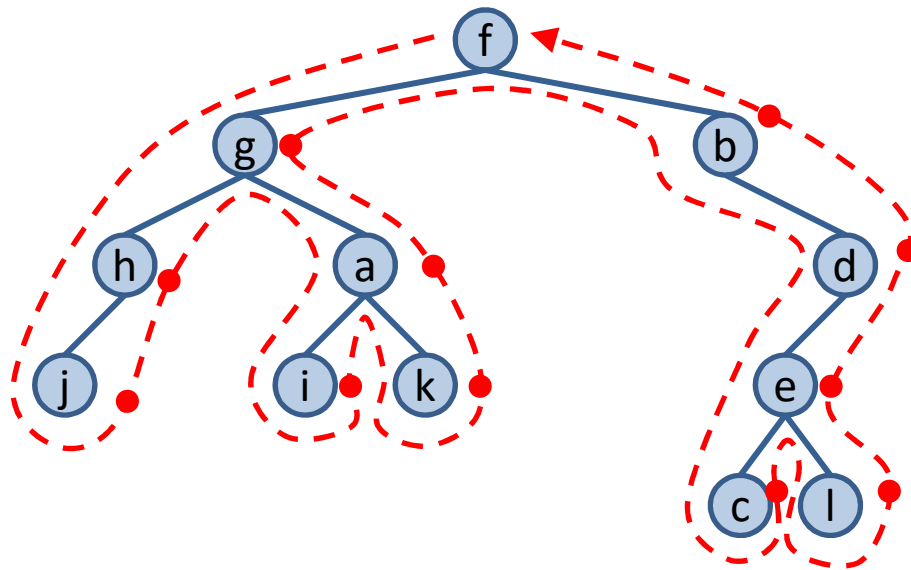
Preorden(f) = f Preorden(g) Preorden(b) =
 f g Preorden(h) Preorden(a) Preorden(b) =
 f g h Preorden(j) Preorden(a) Preorden(b) =
 f g h j Preorden(a) Preorden(b) =
 f g h j a Preorden(i) Preorden(k) Preorden(b) =
 f g h j a i Preorden(k) Preorden(b) =
 f g h j a i k Preorden(b) =
 f g h j a i k b Preorden(d) =
 f g h j a i k b d Preorden(e) =
 f g h j a i k b d e Preorden(c) Preorden(l) =
 f g h j a i k b d e c Preorden(l) =
f g h j a i k b d e c l

Recorrido en inorden de un árbol binario



$\text{Inorden}(f) = \text{Inorden}(g) \ f \ \text{Inorden}(b) =$
 $\text{Inorden}(h) \ g \ \text{Inorden}(a) \ f \ \text{Inorden}(b) =$
 $\text{Inorden}(j) \ h \ g \ \text{Inorden}(a) \ f \ \text{Inorden}(b) =$
 $j \ h \ g \ \text{Inorden}(a) \ f \ \text{Inorden}(b) =$
 $j \ h \ g \ \text{Inorden}(i) \ a \ \text{Inorden}(k) \ f \ \text{Inorden}(b) =$
 $j \ h \ g \ i \ a \ \text{Inorden}(k) \ f \ \text{Inorden}(b) =$
 $j \ h \ g \ i \ a \ k \ f \ \text{Inorden}(b) =$
 $j \ h \ g \ i \ a \ k \ f \ b \ \text{Inorden}(d) =$
 $j \ h \ g \ i \ a \ k \ f \ b \ \text{Inorden}(e) \ d =$
 $j \ h \ g \ i \ a \ k \ f \ b \ \text{Inorden}(c) \ e \ \text{Inorden}(l) \ d =$
 $j \ h \ g \ i \ a \ k \ f \ b \ c \ e \ \text{Inorden}(l) \ d =$
 $j \ h \ g \ i \ a \ k \ f \ b \ c \ e \ l \ d$

Recorrido en postorden de un árbol binario



Postorden(f) = Postorden(g) Postorden(b) f =
 Postorden(h) Postorden(a) g Postorden(b) f =
 Postorden(j) h Postorden(a) g Postorden(b) f =
 j h Postorden(a) g Postorden(b) f =
 j h Postorden(i) Postorden(k) a g Postorden(b) f =
 j h i Postorden(k) a g Postorden(b) f =
 j h i k a g Postorden(b) f =
 j h i k a g Postorden(d) b f =
 j h i k a g Postorden(e) d b f =
 j h i k a g Postorden(c) Postorden(l) e d b f =
 j h i k a g c Postorden(l) e d b f =
j h i k a g c l e d b f

Implementación recursiva de recorridos en profundidad de árboles binarios

```
template <typename T>
void preordenAbin (typename Abin<T>::nodo n, const Abin<T>& A,
                  void (*procesar)(typename Abin<T>::nodo, const Abin<T>&))
// Recorrido en preorden del subárbol cuya raíz
// es el nodo n perteneciente al árbol binario A.
// Cada nodo visitado se procesa mediante la
// función procesar().
{
    if (n != Abin<T>::NODO_NULO)
    {
        procesar(n, A);
        preordenAbin(A.hijoIzqdo(n), A, procesar);
        preordenAbin(A.hijoDrcho(n), A, procesar);
    }
}
```

```

template <typename T>
void inordenAbin (typename Abin<T>::nodo n, const Abin<T>& A,
                 void (*procesar)(typename Abin<T>::nodo, const Abin<T>&))
// Recorrido en inorden del subárbol cuya raíz
// es el nodo n perteneciente al árbol binario A.
// Cada nodo visitado se procesa mediante la
// función procesar().
{
    if (n != Abin<T>::NODO_NULO)
    {
        inordenAbin(A.hijoIzqdo(n), A, procesar);
        procesar(n, A);
        inordenAbin(A.hijoDrcho(n), A, procesar);
    }
}

```



```

template <typename T>
void postordenAbin (typename Abin<T>::nodo n, const Abin<T>& A,
                    void (*procesar)(typename Abin<T>::nodo, const Abin<T>&))
// Recorrido en postorden del subárbol cuya raíz
// es el nodo n perteneciente al árbol binario A.
// Cada nodo visitado se procesa mediante la función procesar().
{
    if (n != Abin<T>::NODO_NULO)
    {
        postordenAbin(A.hijoIzqdo(n), A, procesar);
        postordenAbin(A.hijoDrcho(n), A, procesar);
        procesar(n, A);
    }
}

template <typename T>
void escribirNodo (typename Abin<T>::nodo n, const Abin<T>& A)
{
    if (n != Abin<T>::NODO_NULO)
        std::cout << A.elemento(n) << ' ';
}

```

Implementación iterativa del recorrido en preorden de árboles binarios

```
#include "pilaenla.h"
template <typename T>
void preordenAbin2 (typename Abin<T>::nodo n, const Abin<T>& A,
                   void (*procesar)(typename Abin<T>::nodo, const Abin<T>&))
{ // Algoritmo básico
  Pila<typename Abin<T>::nodo> P; // Pila de nodos de árbol binario.

  P.push(n);
  while (!P.vacia())
  {
    n = P.tope(); P.pop();
    procesar(n, A);
    if (n != Abin<T>::NODO_NULO)
    {
      P.push(A.hijoDrcho(n));
      P.push(A.hijoIzqdo(n));
    }
  }
}
```

```

template <typename T>
void preordenAbin2 (typename Abin<T>::nodo n, const Abin<T>& A,
                    void (*procesar)(typename Abin<T>::nodo, const Abin<T>&))
// Recorrido en preorden del subárbol cuya raíz es el nodo n
// perteneciente al árbol binario A. Cada nodo visitado se procesa
// mediante la función procesar().
{ // Algoritmo mejorado
    Pila<typename Abin<T>::nodo> P; // Pila de nodos de árbol binario.

    do {
        if (n != Abin<T>::NODO_NULO)
        {
            procesar(n, A);
            if (A.hijoDrcho(n) != Abin<T>::NODO_NULO)
                P.push(A.hijoDrcho(n));
            n = A.hijoIzqdo(n);
        }
        else if (!P.vacia())
        {
            n = P.tope();
            P.pop();
        }
    } while (!(n == Abin<T>::NODO_NULO && P.vacia()));
}

```

Implementación del recorrido en anchura o por niveles de árboles binarios

```
#include "colaenla.h"
template <typename T>
void recNivelesAbin (typename Abin<T>::nodo n, const Abin<T>& A,
                    void (*procesar)(typename Abin<T>::nodo, const Abin<T>&))
{ // Algoritmo básico
  Cola<typename Abin<T>::nodo> C; // Cola de nodos de árbol binario.

  C.push(n);
  while (!C.vacia())
  {
    n = C.frente(); C.pop();
    procesar(n, A);
    if (n != Abin<T>::NODO_NULO)
    {
      C.push(A.hijoIzqdo(n));
      C.push(A.hijoDrcho(n));
    }
  }
}
```

```

template <typename T>
void recNivelesAbin (typename Abin<T>::nodo n, const Abin<T>& A,
                    void (*procesar)(typename Abin<T>::nodo, const Abin<T>&))
// Recorrido por niveles del subárbol cuya raíz es el nodo n
// perteneciente al árbol binario A. Cada nodo visitado se
// procesa mediante la función procesar().
{ // Algoritmo mejorado
  Cola<typename Abin<T>::nodo> C; // Cola de nodos de árbol binario.
  if (n != Abin<T>::NODO_NULO)
  {
    do {
      if (!C.vacia())
      {
        n = C.frente();
        C.pop();
      }
      procesar(n, A);
      if (A.hijoIzqdo(n) != Abin<T>::NODO_NULO)
        C.push(A.hijoIzqdo(n));
      if (A.hijoDrcho(n) != Abin<T>::NODO_NULO)
        C.push(A.hijoDrcho(n));
    } while (!C.vacia());
  }
}

```