

Tema 5: Colas

ESTRUCTURAS DE DATOS

Colas

- Una Cola es una colección de elementos homogéneos dispuestos en orden tal que se recuperan en igual orden a como se introdujeron.
- El único elemento accesible es el primero.
- FIFO (*First In, First Out*)
- Ejemplos informáticos:
 - Colas de trabajo de impresión
 - S.O. Multiproceso

Colas

- Una cola viene parametrizada por el tipo de elemento que guarda.
- TipoElemento: parámetro genérico del TipoCola
- ¿Qué operaciones definimos para el TAD Cola?
 - Posibles operaciones serán:
 - CrearColaVacia, Encolar, Desencolar, EsColaVacia,...
- Especificación algebraica:

Especificación colas

ESPECIFICACION Colas

PARAMETROS GENERICOS

TipoElemento

FIN PARAMETROS GENERICOS

TIPOS TipoCola

OPERACIONES

(* CONSTRUCTORAS GENERADORAS *)

CrearColaVacia: \rightarrow TipoCola

Encolar: TipoElemento \times TipoCola \rightarrow TipoCola

(* OBSERVADORAS SELECTORAS *)

PARCIAL PrimeroCola : TipoCola \rightarrow TipoElemento

PARCIAL Desencolar : TipoCola \rightarrow TipoCola

Especificación colas

(* OBSERVADORAS NO SELECTORAS *)

EsColaVacía : TipoCola \rightarrow Booleano

IgualCola: TipoCola x TipoCola \rightarrow Booleano

(* CONSTRUCTORAS NO GENERADORAS *)

CopiarCola: TipoCola \rightarrow TipoCola

VARIABLES

cola, cola2 : TipoCola;

elemento, elem2 : TipoElemento;

ECUACIONES DE DEFINITUD

DEF(PrimeroCola(Encolar(elemento, cola)))

DEF(Desencolar(Encolar(elemento, cola)))

Especificación colas

ECUACIONES

(* OBSERVADORAS SELECTORAS *)

PrimeroCola(Encolar(elemento,cola)) = **SI** EsColaVacia(cola) →
elemento

| PrimeroCola(cola)

Desencolar(Encolar(elemento,cola)) = **SI** EsColaVacia(cola) →
cola

| Encolar(elemento, Desencolar(cola))

(* OBSERVADORAS NO SELECTORAS *)

EsColaVacia (CrearColaVacia) = CIERTO

EsColaVacia (Encolar(elemento,cola)) = FALSO

IgualCola(CrearColaVacia, cola2) = EsColaVacia(cola2)

IgualCola(Encolar (elemento,cola), CrearColaVacia)= FALSO

IgualCola(Encolar (elemento,cola), Encolar (elem2,cola2)) =
elemento=elem2 Y IgualCola(cola,cola2)

Especificación colas

ECUACIONES (Cont.)

(* CONSTRUCTURAS NO GENERADORAS *)

CopiarCola (CrearColaVacía) = CrearColaVacía

CopiarCola (Encolar(elemento,cola)) =

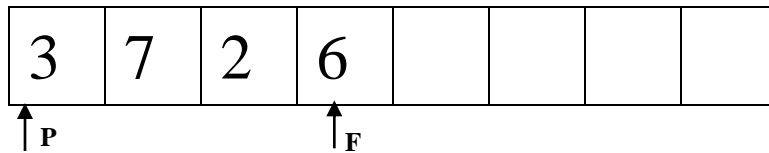
Encolar (elemento, CopiarCola(cola))

FIN ESPECIFICACION

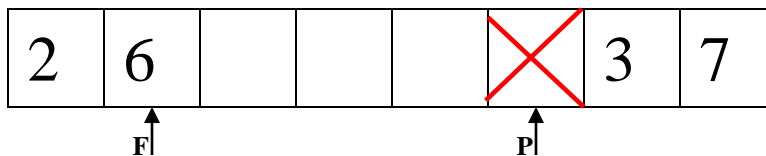
Implementación colas

Mediante un vector

- Vector



- Vector circular con posición libre



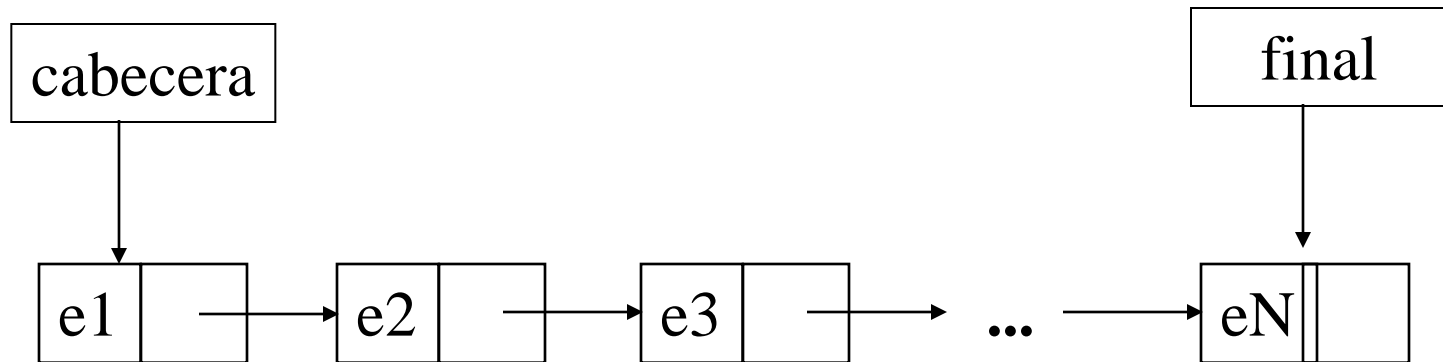
- Vector circular con variable auxiliar longitud



longitud=4

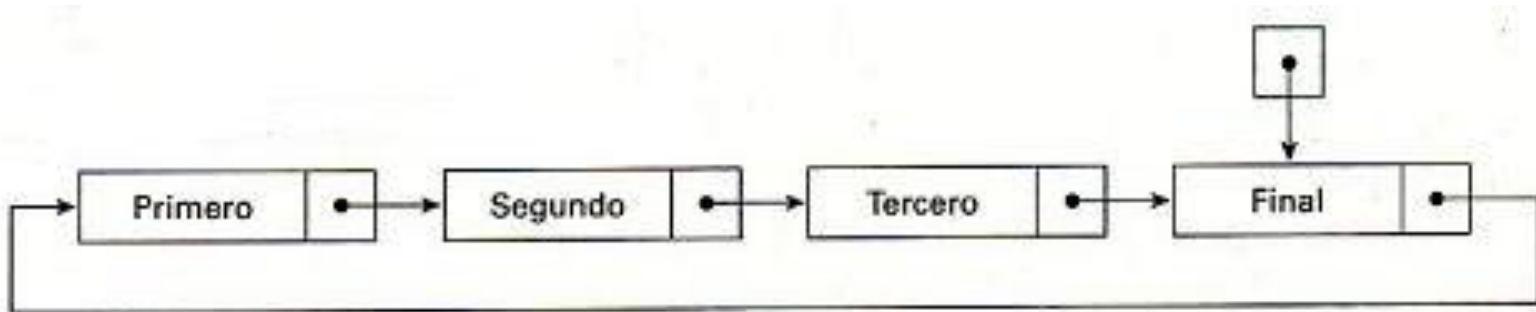
Implementación colas

- Mediante punteros y variables dinámicas
 - Se trata de una estructura dinámica donde cada elemento tiene un componente de información y otro de enlace. Además existen dos punteros que señalan uno al principio y otro al final de la cola.



Implementación colas

- Cola circular
 - El puntero de acceso a la cola referencia al último elemento.
 - El único elemento accesible de la cola será el primero.



TADs derivados

- Cola de prioridad
 - Cada elemento de la cola lleva una prioridad asociada.
 - Los componentes de la cola se ordenan según su prioridad. Según el criterio seguido se tendrá:
 - Cola de prioridad ascendente o de mínimos
 - Cola de prioridad descendente o de máximos.
 - Si dos elementos tienen la misma prioridad se sirve primero al que lleva más tiempo esperando en la cola.

Especificación cola de prioridad

ESPECIFICACION ColasPrioridad (*En este caso cola de prioridad de máximos *)

PARAMETROS GENERICOS

TIPOS TipoElemento, TipoPrioridad

OPERACIONES

Prioridad: TipoElemento → TipoPrioridad

(* La operación Prioridad devuelve la prioridad asociada a un elemento *)

Mayor: TipoPrioridad x TipoPrioridad → Booleano

(* operación de orden total ente prioridades *)

Igual: TipoPrioridad x TipoPrioridad → Booleano

(* operación de igualdad ente prioridades *)

FIN PARAMETROS GENERICOS

TIPOS TipoColaP

OPERACIONES

(* CONSTRUCTORAS GENERADORAS *)

CrearColaVacia: → TipoColaP

Encolar: TipoElemento x TipoColaP → TipoColaP

Especificación cola de prioridad

(* OBSERVADORAS SELECTORAS *)

PARCIAL PrimeroCola : TipoColaP \rightarrow TipoElemento

PARCIAL Desencolar : TipoColaP \rightarrow TipoColaP

(* OBSERVADORAS NO SELECTORAS *)

EsColaVacia : TipoColaP \rightarrow Booleano

VARIABLES

cola: TipoColaP;

e, elem1, elem2 : TipoElemento;

ECUACIONES DE DEFINITUD

DEF(PrimeroCola(Encolar(elemento, cola)))

DEF(Desencolar(Encolar(elemento, cola)))

ECUACIONES ENTRE GENERADORAS

(* La operación Insertar es conmutativa *)

SI NO Igual(Prioridad(elem1), Prioridad(elem2)) \rightarrow

Encolar(elem1, Encolar(elem2, cola)) = Encolar(elem2, Encolar(elem1, cola))

Especificación cola de prioridad

ECUACIONES

(* OBSERVADORAS SELECTORAS *)

PrimeroCola(Encolar(e, cola)) =

SI EsColaVacía(cola) **O** Mayor(Prioridad(e), Prioridad(PrimeroCola(cola)) →
e

| PrimeroCola(cola)

Desencolar(Insertar(e, cola)) =

SI EsColaVacía(cola) **O** Mayor(Prioridad(e), Prioridad(PrimeroCola(cola)) →
cola

| Encolar(e, Desencolar(cola))

(* OBSERVADORAS NO SELECTORAS *)

EsColaVacía (CrearColaVacía) = CIERTO

EsColaVacía (Insertar(e, cola)) = FALSO

FIN ESPECIFICACION