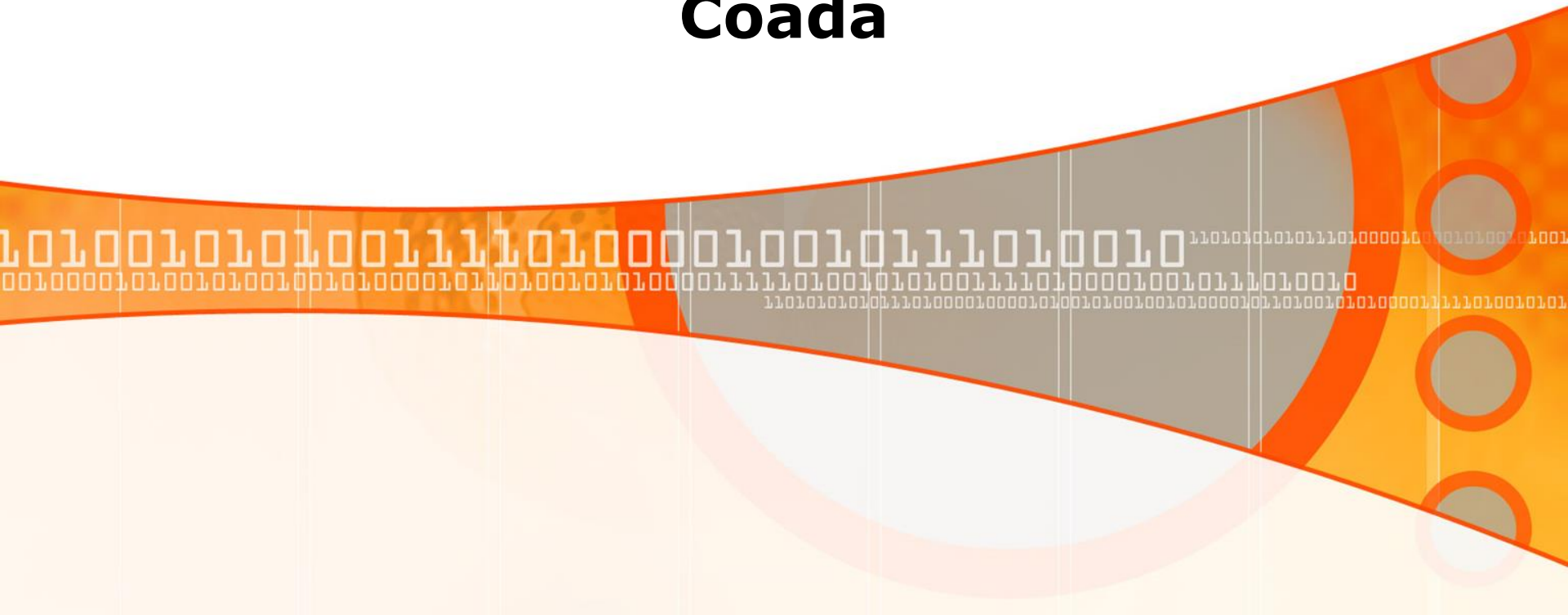


STRUCTURI DE DATE

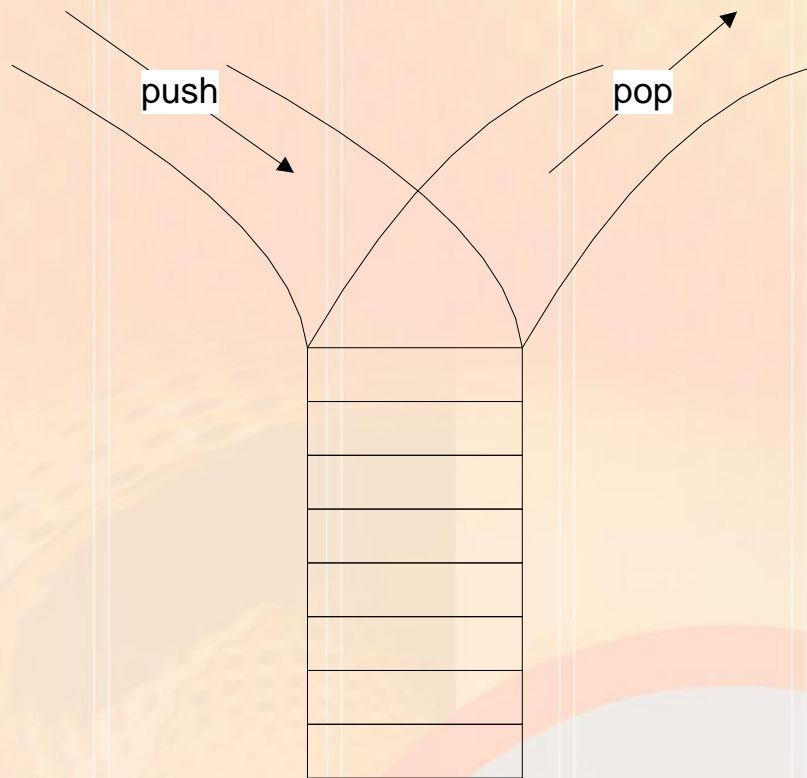
Stiva
Coadă



STIVA

Structura de tip stiva:

- Structura de date **logica**: implementarea este făcută utilizând alte structuri de date;
- Structura de date **omogena**: toate elementele sunt de același tip;
- Două **operații de bază**: adăugarea și extragerea unui element;
- **Disciplina de acces**: LIFO-Last In First Out - toate inserările (push) și extragerile (pop) sunt făcute la unul din capetele structurii de implementare (inceput lista simpla), denumit **vârful stivei**.

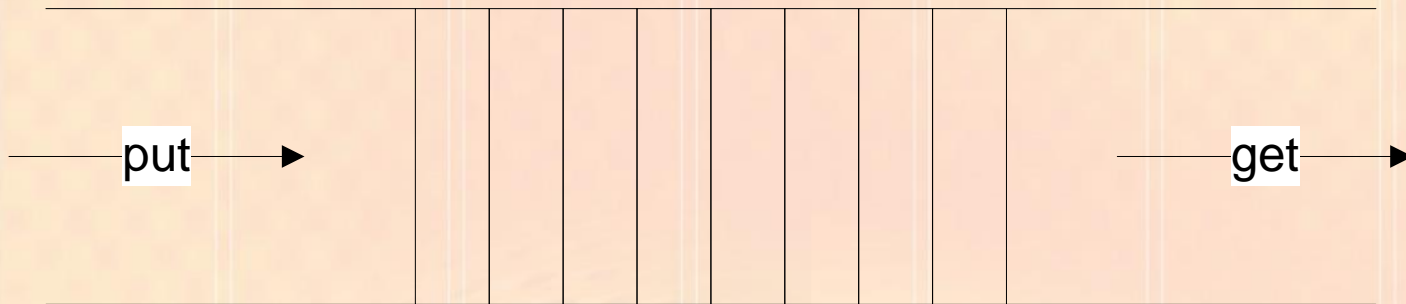


Mecanismul de stiva

COADA

Structura de tip coada:

- Structura de date **logica**: implementarea este făcută utilizând alte structuri de date;
- Structura de date **omogena**: toate elementele sunt de același tip;
- Două **operații de bază**: adăugarea și extragerea unui element;
- **Disciplina de acces**: FIFO-First In First Out - toate inserările (put) se fac la un capăt (sfarsit lista simpla) și extragerile (get) sunt făcute la celalalt capăt (inceput lista simpla).



Mecanismul de coadă

Conversia unei valori zecimale in format binar

1. Preluare valoare zecimala;
2. Cat timp valoarea este strict pozitiva:
 - 2.1 determinare rest impartire la 2;
 - 2.2 prelucrare rest – utilizare structura stiva;
 - 2.3 determinare cat impartire la 2.

STIVE SI COZI - APLICATII

QuickSort

- Algoritm de tip *divide-et-impera*;
- Reducerea fiecarui set de valori de sortat in 2 sub-seturi;
- Aplicarea operatiei de reducere pe fiecare din cele 2 sub-seturi;
- Utilizarea a 2 structuri de tip stiva (*Inf*, *Sup*) pentru stocarea pozitiilor celor 2 sub-seturi.
- Stivele sunt initializate: *Inf* = {1}, *Sup* = {10}.

STIVE SI COZI - APLICATII

QuickSort – exemplu:

Faza de reducere:

- extragere varf de stiva *Inf* (index **1**) si varf de stiva *Sup* (index **10**)
- identificare pozitie finala a unei valori din set (ex. valoare pozitie **1**).

13	85	25	9	64	99	93	49	72	20
-----------	----	----	---	----	----	----	----	----	----

Incepand cu pozitia **10**, se cauta de la dreapta la stanga prima valoare mai mica decat **13**.

STIVE SI COZI - APLICATII

QuickSort – exemplu:

Valoare identificata este **9**.

13	85	25	9	64	99	93	49	72	20
-----------	----	----	----------	----	----	----	----	----	----

Se interschimba **13** cu **9**.

9	85	25	13	64	99	93	49	72	20
----------	----	----	-----------	----	----	----	----	----	----

Incepand cu pozitia lui **9**, se cauta de la stanga spre dreapta prima valoare mai mare decat **13**,
pana la pozitia lui **13**.

STIVE SI COZI - APLICATII

QuickSort – exemplu:

Valoare identificata este **85**.

9	85	25	13	64	99	93	49	72	20
---	-----------	----	-----------	----	----	----	----	----	----

Se interschimba **85** cu **13**.

9	13	25	85	64	99	93	49	72	20
---	-----------	----	-----------	----	----	----	----	----	----

Incepand cu pozitia lui **85**, se cauta de la dreapta la stanga prima valoare mai mica decat **13**,
pana la pozitia lui **13**.

STIVE SI COZI - APLICATII

QuickSort – exemplu:

Nu exista nici o valoare, deci pozitia finala a lui **13** este determinata (**2**).

9	13	25	85	64	99	93	49	72	20
---	-----------	----	----	----	----	----	----	----	----

Stivele sunt populate pentru cele 2 subintervale.

Subintervalul stang contine 1 element, deci este sortat. Nu se retine nimic pe stive.

Subintervalul drept contine cel putin 2 elemente.

Stivele sunt: **Inf = {3}** si **Sup = {10}**.

STIVE SI COZI - APLICATII

QuickSort – exemplu:

Faza de reducere:

- extragere varf de stiva *Inf* (index **3**) si varf de stiva *Sup* (index **10**)
- identificare pozitie finala a primei valori din set **25**.

9	13	25	85	64	99	93	49	72	20
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Incepand cu pozitia **10**, se cauta de la dreapta la stanga prima valoare mai mica decat **25**.

STIVE SI COZI - APLICATII

QuickSort – exemplu:

Valoare identificata: **20**.



Se interschimba **25** cu **20**.

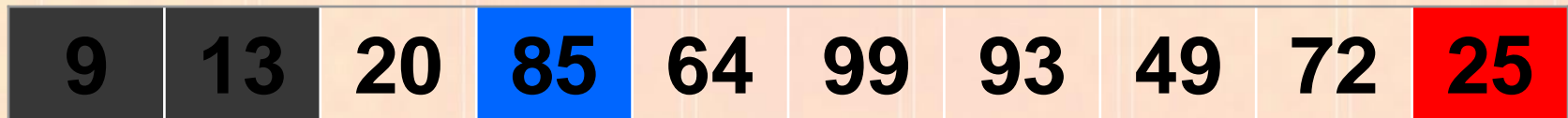


Incepand cu pozitia lui **20**, se cauta de la stanga la dreapta prima valoare mai mare decat **25**.

STIVE SI COZI - APLICATII

QuickSort – exemplu:

Valoare identificata: **85**.



Se interschimba **25** cu **85**.



Incepand cu pozitia lui **85**, se cauta de la dreapta la stanga prima valoare mai mica decat **25**.

STIVE SI COZI - APLICATII

QuickSort – exemplu:

Valoare identificata: -.

9	13	20	25	64	99	93	49	72	85
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Este determinata pozitia **25** in setul final (ordonat), respectiv pozitia **4**.

Stivele sunt populate pentru cele 2 subintervale.

Subintervalul stang contine 1 element, deci este sortat. Nu se retine nimic pe stive.

Subintervalul drept contine cel putin 2 elemente. Stivele sunt: **Inf = {5}** si **Sup = {10}**.

STIVE SI COZI - APLICATII

QuickSort – exemplu:

Faza de reducere:

- extragere varf de stiva *Inf* (index **5**) si varf de stiva *Sup* (index **10**)
- identificare pozitie finala a primei valori din set **64**.

9	13	20	25	64	99	93	49	72	85
---	----	----	----	-----------	----	----	----	----	----

Incepand cu pozitia **10**, se cauta de la dreapta la stanga prima valoare mai mica decat **64**.

STIVE SI COZI - APLICATII

QuickSort – exemplu:

- Faza de reducere se aplica recursiv;
- Oprire algoritm: stivele *Inf* si *Sup* sunt goale;
- Stivele sunt utilizate pentru a retine limitele de intervale obtinute din modul recursiv de aplicare a algoritmului.

STIVE SI COZI - APLICATII

Evaluarea expresiilor matematice ce utilizeaza ca structură de date principală stiva:

- Rearanjarea expresiei într-o anumită formă astfel încât ordinea operațiilor să fie clară și evaluarea să necesite o singură parcurgere a expresiei;
- Forma poloneză: matematicianul de origine poloneză Jan Lukasiewicz;

STIVE SI COZI - APLICATII

Evaluarea expresiilor matematice
(continuare):

- Forma poloneză: scrierea operatorilor înaintea operanzilor;
- Forma poloneză inversă: operatorii sunt scriși în urma operanzilor.

STIVE SI COZI - APLICATII

Forma poloneză inversă (scriere postfixata):
avantaje față de scrierea prefixată (forma poloneza) sau infixată (expresia matematica):

- ordinea în care se efectuează operațiile este clară;
- parantezele nu mai sunt necesare;
- evaluările sunt ușor de efectuat cu ajutorul calculatorului.

STIVE SI COZI - APLICATII

Un algoritm de transformare din expresie matematică în scriere postfixată: Edsger Dijkstra (algoritmul macazului – Dijkstra Shunting Algorithm):

- Utilizare stivă în care sunt păstrați operatorii și din care sunt eliminați și transferați în scrierea postfixată;
- Fiecare operator are atribuită o ierarhie după cum este prezentat în tabelul.

STIVE SI COZI - APLICATII

Operator	Ierarhie
([{	1
)] }	2
+ -	3
* /	4

Ierarhia operatorilor

STIVE SI COZI - APLICATII

Expresia matematică (scriere infixată)	Expresia în forma poloneză (scriere prefixată)	Expresia în forma poloneză inversă (scriere postfixată)
$4 + 5$	$+ 4 5$	$4 5 +$
$4 + 5 * 5$	$+ 4 * 5 5$	$4 5 5 * +$
$4 * 2 + 3$	$+ * 4 2 3$	$4 2 * 3 +$
$4 + 2 + 3$	$+ + 4 2 3$	$4 2 + 3 +$
$4 * (2 + 3)$	$* 4 + 2 3$	$4 2 3 + *$

Forme ale scrierii unei expresii matematice

STIVE SI COZI - APLICATII

Algoritmul este:

- se inițializează stiva și scrierea postfixată;
- atât timp cât nu s-a ajuns la sfârșitul expresiei matematice:
 - se citește următorul element din expresie;
 - dacă este valoare se adaugă în scrierea postfixată;
 - dacă este „(” se introduce în stivă;
 - dacă este „)” se transferă elemente din stivă în scrierea postfixată până la „(”;

STIVE SI COZI - APLICATII

- altfel:
 - a. atâc timp cât ierarhia operatorului din vârful stivei este mai mare ierarhia operatorului curent, se trece elementul din vârful stivei în scrierea postfixată;
 - b. se introduce operatorul curent în stivă.
- se trec toți operatorii rămași pe stivă în scrierea postfixată.

STIVE SI COZI - APLICATII

Algoritmul de evaluare:

- se inițializează stiva;
- atât timp cât nu s-a ajuns la sfârșitul scrierii postfixate:
 - se citește următorul element;
 - dacă este valoare se depune pe stivă;
 - altfel (este operator):
 - a. se extrage din stivă elementul y ;
 - b. se extrage din stivă elementul x ;
 - c. se efectuează operația x operator y ;
 - d. se depune rezultatul pe stivă;
- ultima valoare care se află pe stivă este rezultatul expresiei.

STIVE SI COZI - APLICATII

La nivel de sistem de operare:

- Coada procese care asteapta producerea unui eveniment;
- Implementare buffer de mesaje intre procese/sisteme sub forma de coada;
- Zona de memorie utilizata pentru stocarea datelor din variabile locale, argumente ale functiilor, adrese de revenire in apelul superior de functie, rezultate stocate temporar etc;

STIVE SI COZI - APLICATII

Suport pentru implementarea/utilizarea altor structuri de date (Abstract Data Type) prin stabilirea ordinii fazelor de prelucrare (ex. grafuri).