

# **Sisteme informationale economice (6-7)**

---

Modelarea SIE utilizand teoria grafurilor si conceptul “fluxuri de lucru” (workflow)

ASE. CSIE, CPE

# Structura

---

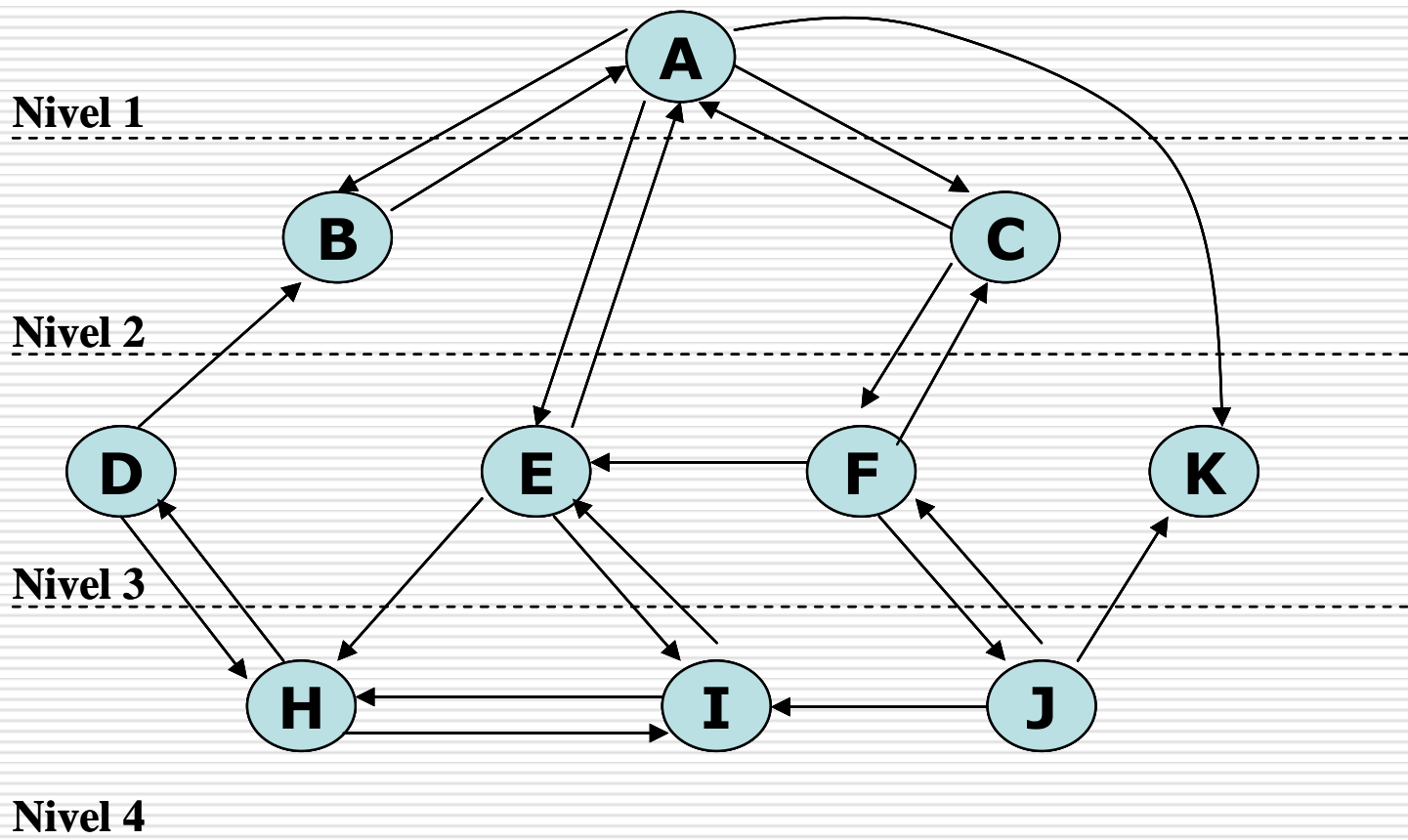
- Grafuri informationale, Matrici booleene, Matrici de structura, Matrici latine
- Fluxuri electronice de lucru: Definitie, Digitizarea și managementul documentelor, Semnatura electronica (Premise pentru SE, Semnătura olografă vs. SE, Caracteristicile SE)

- 
- în cadrul unui sistem economic se definește un graf, în care persoanele sau grupurile de persoane pot fi considerate ca fiind vârfurile grafului, iar corespondențele dintre acestea ca fiind arcele grafului
  - $X$  - mulțimea finită de persoane
  - $L$  - legea de corespondență
  - graf organizațional:  $G_o = (X, L)$

- 
- $X$  – mulțimea de entități administrative
  - $C$  – mulțimea canalelor informaționale (arce)
  - $G = (X, C)$  – graf informațional
  - Reprezentare arborescentă

# Reprezentare fluxuri

---



# Definire

---

- $CI = \{ci \mid ci \in C, c \text{ este canal pur informațional}\}$
- $CD = \{cd \mid cd \in C, c \text{ este canal decizional}\}$

Pe figura anterioară:

- $CI = ?$
- $CD = ?$
- Ce fel de canal este HI ?

# Definire

---

- Prin *flux informațional* înțelegem cantitatea de informații care circulă între două vârfuri ale grafului informațional, cu o periodicitate și o direcție prestabilite
- Informație cu caracter de directivă => *flux decizional*  
=>  $C = CI \cup CD \cup CID$

- 
- Legea de corespondență va reglementa în final orientarea fluxurilor informaționale și decizionale în cadrul grafului informațional
  - $FI = \{f_i \mid f \in F, f \text{ este flux informațional}\}$
  - $FD = \{f_d \mid f \in F, f \text{ este flux decizional}\}$
  - $\Rightarrow$  *drum informațional*
    - Închis (drum I-D)
    - Deschis (drum I/D)



# Tipologie – in raport de funcționalitate

---

- Fluxuri informaționale
  - Ascendente
  - Descendente
  - Orizontale
- Fluxuri decizionale

# Tipologie - poziția față de sistem

---

- Fluxuri informaționale interne
  - Emițătorul și receptorul sunt din interiorul sistemului
- Fluxuri informaționale externe
  - Emițătorul este din interiorul sistemului, iar receptorul din alt sistem (superior – *vertical ascendent* sau inferior – *vertical descendent* sau paralel - *orizontal*)

# Tipologie - modul de reglementare

---

- Fluxuri informaționale periodice
  - Reglementat prin act normativ (de exp. ROF)
- Fluxuri informaționale întâmplătoare
  - Fluxuri de moment, constituite ad-hoc

# Grafuri informationale

---

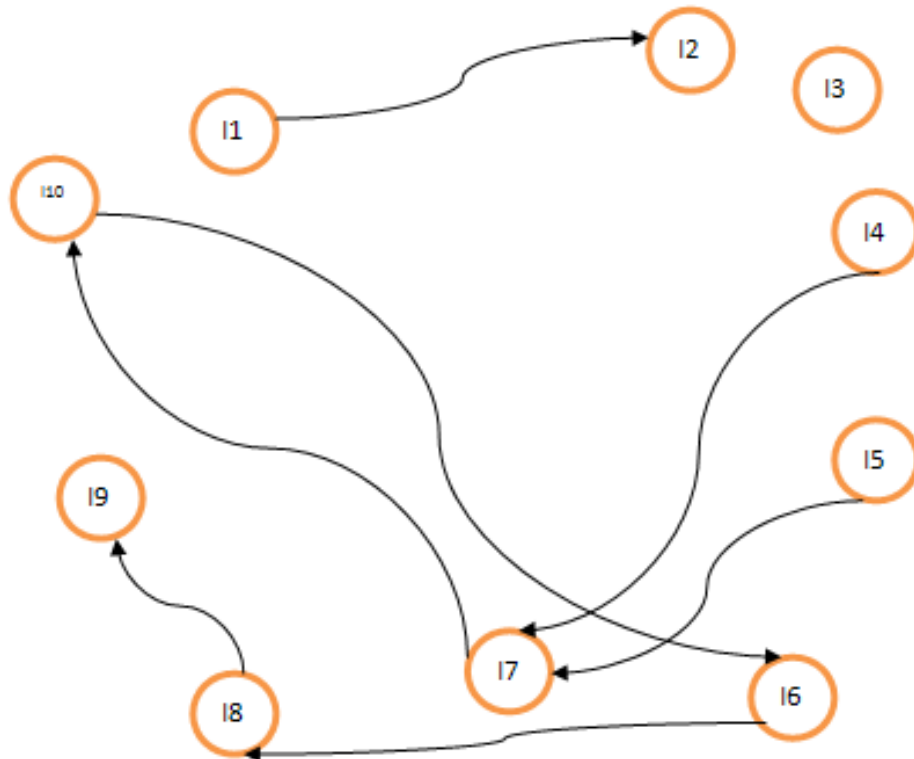
- Sunt utilizate, pentru analiza fluxurilor informationale in special, pentru analiza legaturilor dintre indicatori.
- Avantaj: faciliteaza analiza
  - Clase de indicatori
  - Legaturile indirecte (circuite informationale, fluxuri paralele etc.)

# Matrice informatională booleană – exemplu

---

	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10
I1		1								
I2										
I3										
I4							1			
I5							1			
I6								1		
I7										1
I8									1	
I9										
I10						1				

# Graful informational asociat matricii booleene



Legaturile indirecte dintre indicatori sunt greu de analizat.

# Matrice de structura

---

- ❑ Formata din doua linii, prin care sunt descrise in mod explicit arcele grafului si atatea coloane cate arce exista in graf.
- ❑ Prima linie: varful initial al arcului
- ❑ A doua linie: varful final terminal al arcului
- ❑ Nu se impune o ordine de descriere a arcelor

# Matrice de structura (asociata exemplului de la slide-ul nr. 5)

---

<b>I1</b>	<b>I4</b>	<b>I5</b>	<b>I6</b>	<b>I7</b>	<b>I8</b>	<b>I10</b>
<b>I2</b>	<b>I7</b>	<b>I7</b>	<b>I8</b>	<b>I10</b>	<b>I9</b>	<b>I6</b>



# Stabilirea claselor de echivalenta

---

- Se identifica indicatorii primari (care nu se formeaza in sistem), utilizand matricea de structura. Acesti indicatori se regasesc in matricea de structura numai pe prima linie. Indicatorii astfel identificati, si anume: I1, I4, si I5, sunt inclusi in **prima clasa de echivalenta**.
- Se identifica indicatorii care nu participa la formarea de indicatori in sistem, utilizand matricea de structura. Acesti indicatori se regasesc in matricea de structura numai pe linia a doua. Indicatorii astfel identificati, si anume: I2 si I9 formeaza **ultima clasa de echivalenta**.

- 
- **I3** ?? Il includem in clasa 1 de echivalenta (este indicator primar).

**Prima clasa de echivalenta:**  $C_1 = \{I1, I3, I4, \text{ si } I5\}$ .

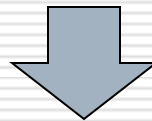
**Ultima clasa de echivalenta:**  $C_n = \{I2, I9\}$

- Se elimina indicatorii repartizati in clase si se continua pentru restul indicatorilor.

# O noua iteratie

---

<b>I1</b>	<b>I4</b>	<b>I5</b>	<b>I6</b>	<b>I7</b>	<b>I8</b>	<b>I10</b>
<b>I2</b>	<b>I7</b>	<b>I7</b>	<b>I8</b>	<b>I10</b>	<b>I9</b>	<b>I6</b>



<b>I6</b>	<b>I7</b>	<b>I10</b>
<b>I8</b>	<b>I10</b>	<b>I6</b>

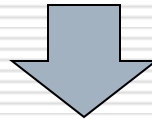
$$C_2 = \{I7\}$$

$$C_{n-1} = \{I8\}$$

# O noua iteratie

---

<b>I6</b>	<b>I7</b>	<b>I10</b>
<b>I8</b>	<b>I10</b>	<b>I6</b>



<b>I10</b>
<b>I6</b>

$$C_3 = \{I10\}$$

$$C_{n-2} = \{I6\}$$

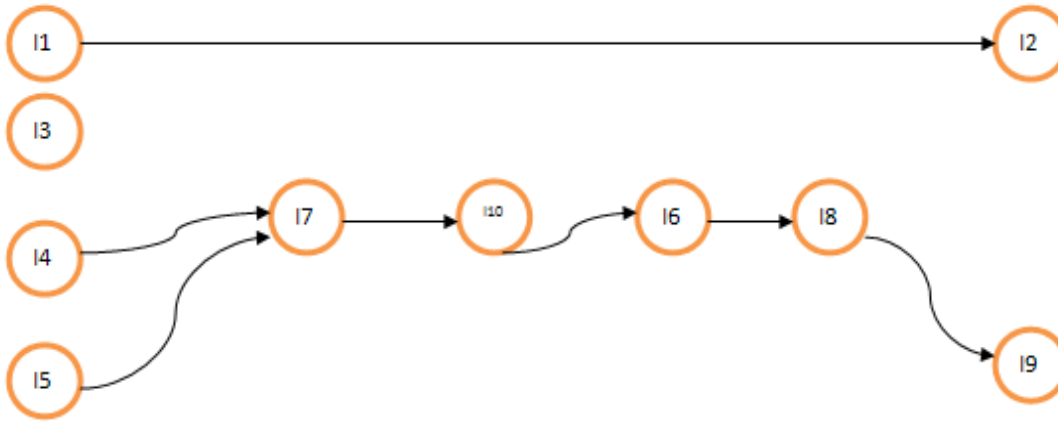
# Clasele de echivalenta

---

- $C_1 = \{I1, I3, I4, I5\}$
- $C_2 = \{I7\}$
- $C_3 = \{I10\}$
- $C_4 = \{I6\}$
- $C_5 = \{I8\}$
- $C_6 = \{I2, I9\}$

# Graful informational, cu nodurile ordonate pe clase de echivalenta

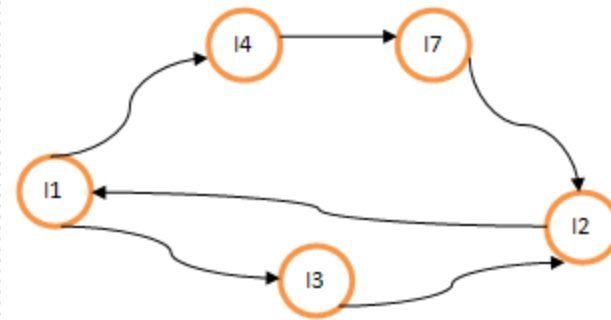
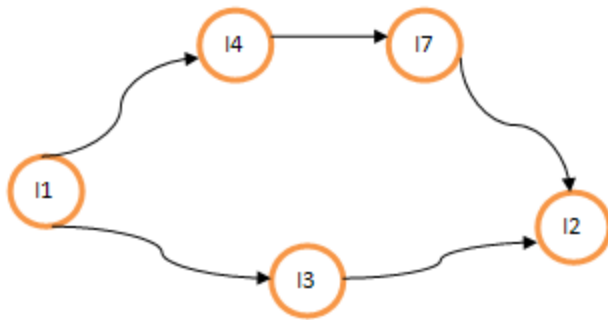
---



Legaturile indirecte dintre indicatori sunt usor de analizat.

# Fluxuri paralele si circuite informationale

---



# Circuite informationale. Metode de identificare

---

- ❑ Circuitul informational este drumul in graf al carui varf initial coincide cu cel final.
- ❑ Nu au o justificare in modelarea dependentelor intre indicatori
- ❑ Circuitele informationale trebuie identificate si eliminate.
- ❑ Metode de identificare: bazate pe matricile de structura si matricile latine



# Identificarea circuitelor informationale cu ajutorul matricilor de structura

---

- Daca dupa o anumita iteratie procesul de separare a indicatorilor pe clase de echivalenta nu mai poate fi continuat (in matricea de structura toate elementele de pe prima linie apar si in a doua linie), atunci exista un circuit informational.
- Eliminarea circuitelor informationale presupune analiza circuitelor si identificarea arcelor care trebuie eliminate.
- Se verifica implicatiile eliminarii circuitelor asupra procesului de prelucrare.

# Identificarea circuitelor informationale cu ajutorul matricilor latine

---

- Matricea latina asociata unui graf are elementul

$$a_{ij} = X_i X_j$$

daca exista drum de lungime 1 (un arc) intre varfurile  $X_i$  si  $X_j$ .

- Identificarea drumurilor in graf mai mari de 1 se realizeaza prin inmultirea matricilor latine
- Circuitele informationale apar pe diagonala matricii latine.

# Inmultirea matricilor latine

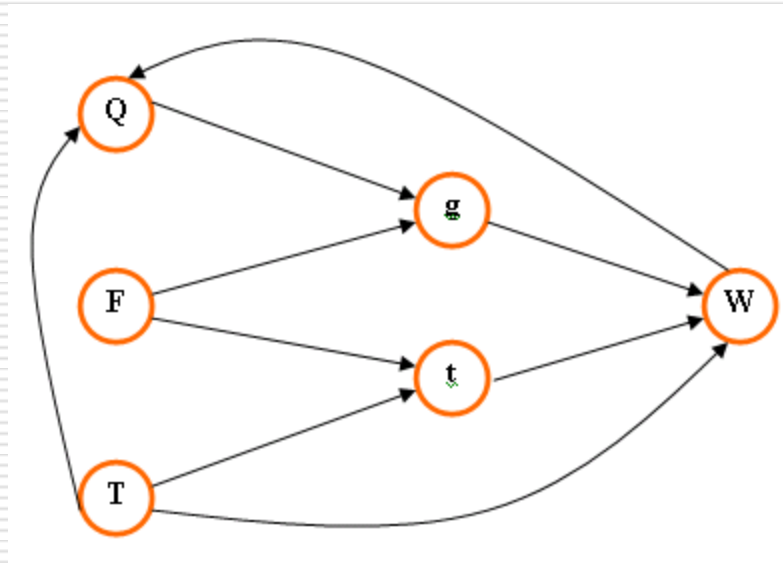
---

- Din matricea latina M1 se construiesc matricea Mt, prin suprimarea varfului initial al fiecarui drum.
- Matricea latina M2 (care contine drumurile de lungime 2) se obtine prin inmultirea la dreapta a matricei M1 cu matricea Mt (produsul la dreapta: suprapunerea fiecărei linii a matricei M1 pe fiecare coloana a matricei Mt). De exemplu, daca  $a_{ik}=X_iX_k$ , iar  $c_{kj}=X_j$ , atunci  $b_{ij}=X_iX_kX_j$ .
- Conditia de terminare: dupa calcularea lui Mn (n=numarul indicatorilor analizati).

# Exemplu

---

Se considera urmatorul graf:



Sa se determine circuitele informationale, utilizand matricile latine.

---

# Matricile latine

---

M1	F	g	t	W	Q	T
F		Fg	Ft			
g				gW		
t				tW		
W					WQ	
Q		Qg				
T			Tt	TW	TQ	

Mt	F	g	t	W	Q	T
F		gF	tF			
g				Wg		
t				tW		
W					QW	
Q		gQ				
T			tT	WT	QT	

---

<b>M2</b>	<b>F</b>	<b>g</b>	<b>t</b>	<b>W</b>	<b>Q</b>	<b>T</b>
<b>F</b>				FgW FtW		
<b>g</b>					gWQ	
<b>t</b>					tWQ	
<b>W</b>		WQg				
<b>Q</b>				QgW		
<b>T</b>		TQg		TtW	TWQ	

<b>M3</b>	<b>F</b>	<b>g</b>	<b>t</b>	<b>W</b>	<b>Q</b>	<b>T</b>
<b>F</b>					FgWQ FtWQ	
<b>g</b>		gWQg				
<b>t</b>		tWQg				
<b>W</b>				WQgW		
<b>Q</b>					QgWQ	
<b>T</b>		TWQg		TQgW	TtWQ	

# Fluxuri electronice de lucru - premise

---

- TIC
- Societatea informațională
- Economia digitală
- Telelucrul
- Teleactivitățile
- Teleserviciile

# Definire fluxuri electronice de lucru

---

- succesiune de sarcini într-o organizație pentru a obține un rezultat bine determinat, folosind o implementare pe un sistem informatic
- modelarea și gestiunea informatică a sarcinilor de lucru și a persoanelor implicate într-un proces de lucru
- o succesiune de pași logici (un algoritm) care definesc unul sau mai multe procese de afacere



# Workflow Management Coalition (WfMC)

---

- *„automatizarea totală sau parțială a unui proces de afacere, desfășurat în cadrul unei companii prin intermediul căruia documentele, informațiile și/sau task-urile (sarcinile/activitățile) parcurg un traseu predefinit după un set de reguli procedurale, trecând de la un participant la altul, fiecare dintre aceștia având roluri bine definite în interacțiunea cu respectivul document (informație, task etc.)”*

# Componentele fluxurilor de lucru

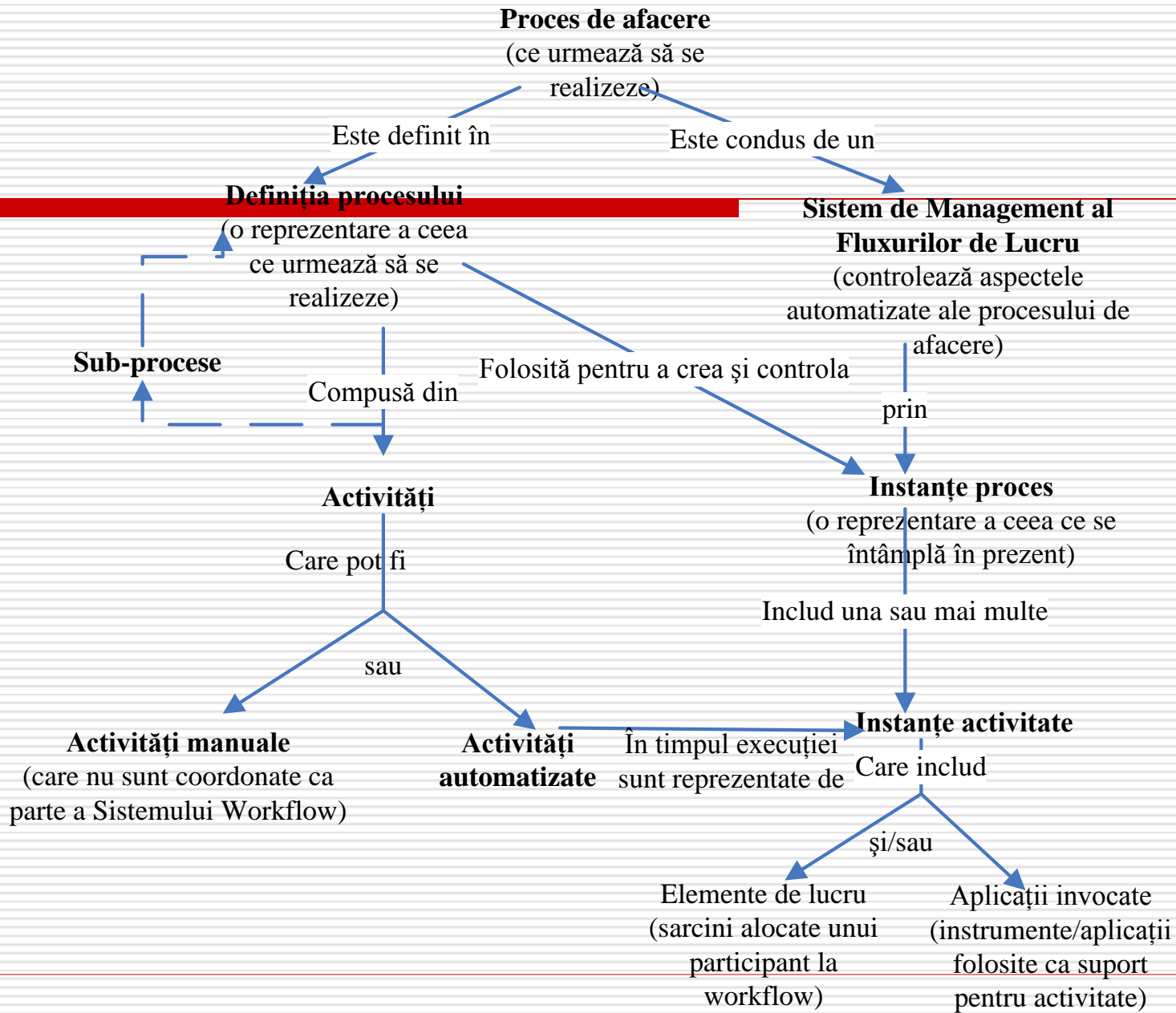
---

- Procesele de afaceri (descriu ceea ce trebuie făcut, cum trebuie făcut și de cine trebuie făcut)
- Informația transmisă (documentele parcurg un workflow, fiind vorba de documente în format electronic, care permit o prelucrare automată)
- Utilizatorii informației (cea mai importantă componentă a unui workflow deoarece creează documentele necesare, iau decizii, deleagă și supervizează completarea fluxului de lucru)

# Avantajele fluxurilor electronice de lucru

---

- creșterea eficienței proceselor datorită automatizării, ceea ce duce la eliminarea unor pași inutili;
- control mai bun al proceselor, datorită disponibilității unor reprezentări grafice ale acestora;
- flexibilitate datorită automatizării, care permite adaptarea procesului la schimbările cerute de afacere;
- oamenii sunt mai orientați către sarcinile lor.



# Digitizarea documentelor

---

- Documentul – principalul purtător de informație:
  - un act prin care se adeverește, se constată sau se preconizează un fapt, se conferă un drept, se recunoaște o obligație; text scris sau tipărit, inscripție sau altă mărturie servind la cunoașterea unui fapt real actual sau din trecut” (DEX ediția a II-a 1998, Editura Univers Enciclopedic)

# Digitizarea

---

- Documentul electronic – produs al dezvoltării TIC:
  - orice pachet de date structurate care poate fi folosit ca informație
  - informația înregistrată, care are nevoie de un calculator sau alt dispozitiv electronic pentru a o afișa, interpreta și procesa

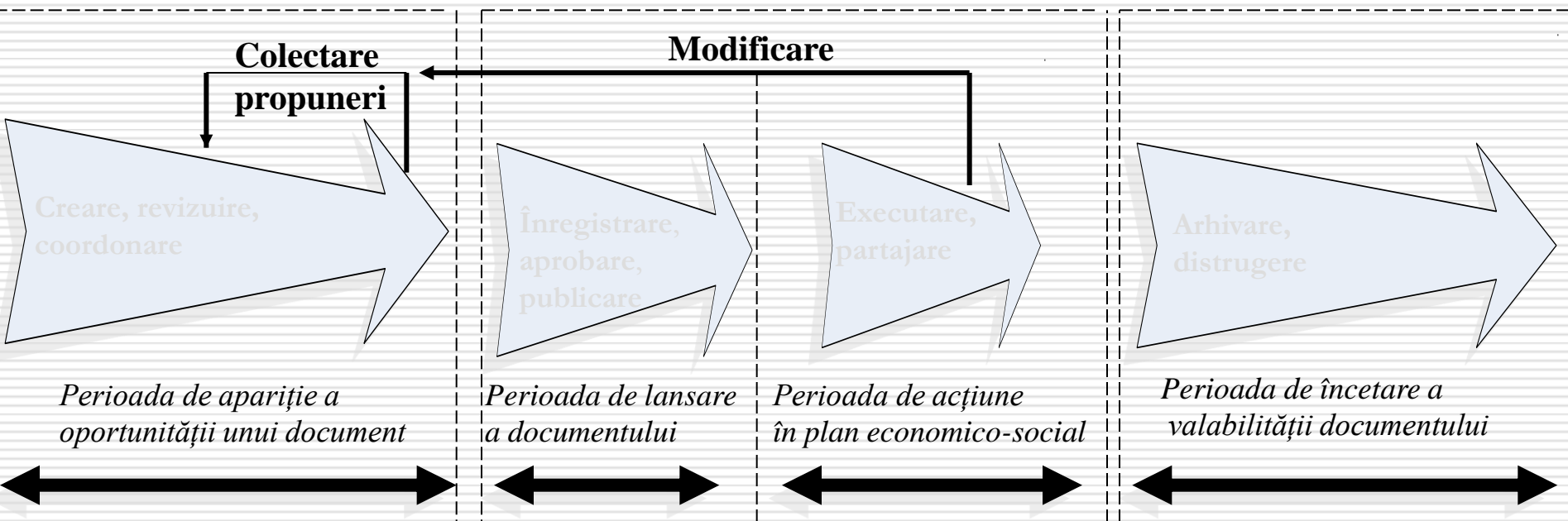
# Managementul documentelor

---

- procesul de administrare a documentelor pe parcursul întregii lor durate de viață, de la început, prin procesul de creare, revizuire, stocare, partajare, distribuire, arhivare și până la distrugerea lor
- Automatizare & TIC & MD → MDE (Managementul Documentelor Electronice)

# Ciclul de viață a documentului

---





# Suportul pentru managementul documentelor electronice

---

- sistem informatic care permite circulația (pentru informări, aprobări sau modificări), stocarea și regăsirea documentelor electronice, cu facilități de conectare la alte sisteme informatice sau dispozitive electronice

# Premise

---

- accelerarea și creșterea eficienței proceselor organizaționale;
- reutilizarea informației existente în organizație;
- nevoia de a interacționa cu alte organizații situate la același nivel tehnologic;
- promovarea unei imagini consistente și coerente;
- necesitatea încadrării în anumite standarde și alinierea la tendințele actuale internaționale;
- pregătirea infrastructurii informatice pentru certificarea calității activităților desfășurate sau susținerea unei certificări existente.

# Solutii si evolutie

---

- *Document Management* simplu
- *Workflow*
- *Case Management* (concept care integrează practic primele două stadii, aducând totodată și o altă abordare asupra domeniului de gestiune a documentelor)

# Cerinte

---

- să implementeze rapid fluxuri de documente;
- să fie flexibil la orice structură organizațională;
- să aibă un grad înalt de securitate;
- să fie adaptabil la orice tip de document;
- să fie conectat la alte aplicații;
- să prezinte ușurință în exploatare;
- să fie scalabil la dezvoltări ulterioare.

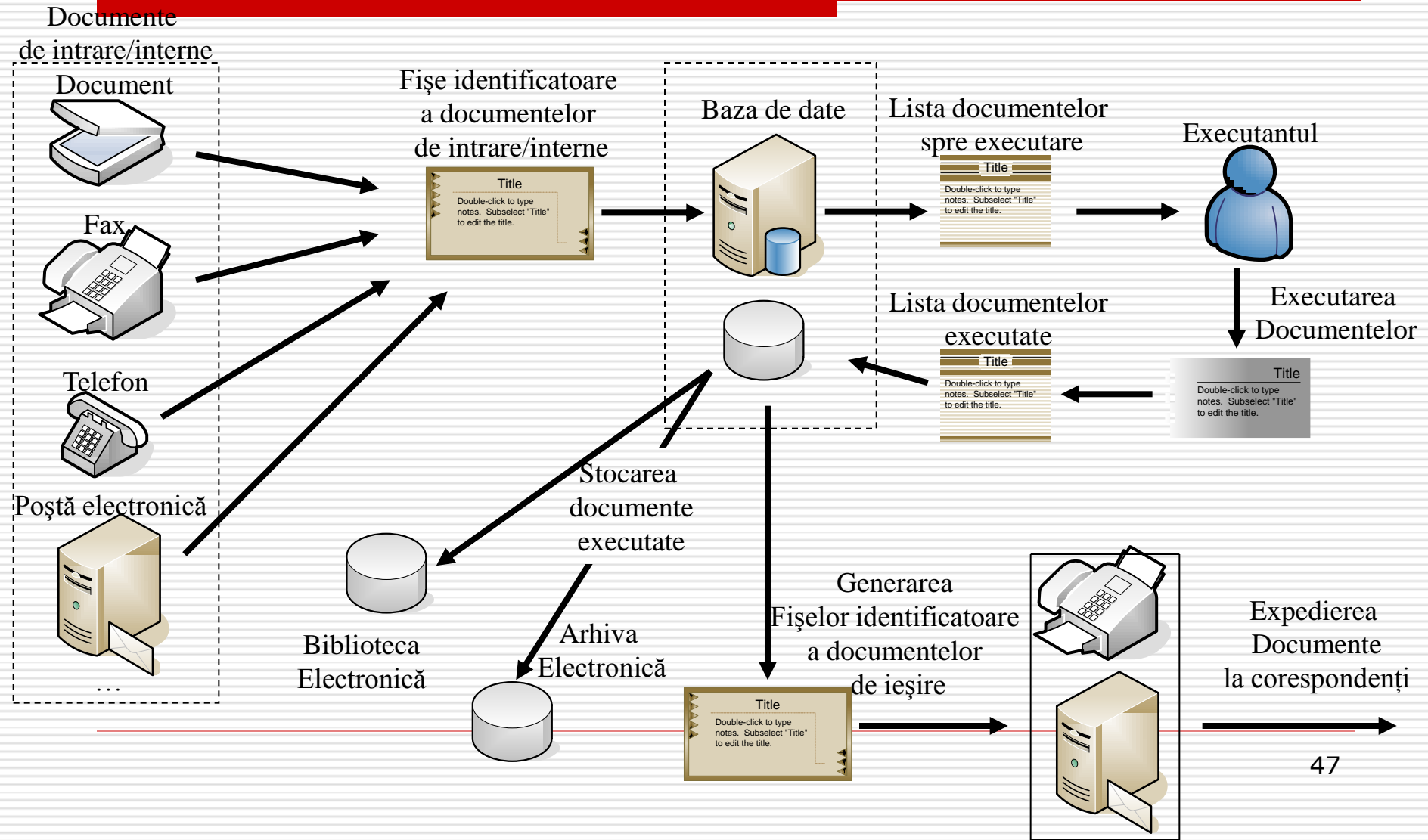
# Componente

---

- Metadatele (date despre documente)
- Integrarea (preluarea directă în aplicații, prin protocoale deschise)
- Captarea (scanare, OCR)
- Indexarea (în vederea regăsirii)
- Stocarea (management de stocare ierarhică)
- Regăsirea (după codul unic al doc., indexul de bază etc., interogare neindexată în DW)
- Distribuția (cu asigurarea integrității doc.)

- 
- Securitatea (v. gestionarea drepturilor de acces)
  - Fluxul de lucru (manual sau bazat pe reguli)
  - Colaborarea
  - Controlul versiunii (check-out și check-in în SMDE)
  - Publicarea (corecție, revizuire publică, autorizare, tipărire și aprobare etc.)

# Fluxul documentelor în SMDE



# Premise pentru Semnatura Electronica (SE)

---

- Documente electronice
  - Comerț electronic, afaceri electronice
  - Aspecte privind mediul
  - Viteză și securitate
-



# Definiția și rolurile semnăturii

---

## Definiție:

- ❑ Este un eșantion de date care demonstrează că o anumită persoană a scris sau a fost de acord cu documentul căruia i s-a atașat semnătura sa

## Roluri:

- ❑ Caracterul oficial al documentului
  - ❑ Probă (în termeni de proprietar al semnăturii)
  - ❑ Eficiență (claritatea și finalitatea unui document)
  - ❑ Acord (măsura legalității și autorizării)
-

# Semnătura – caracteristici generale

---

- ❑ Să fie nealterabilă: modificarea nu mai poate interveni pe documentul semnat;
  - ❑ Să fie nefalsificabilă: să dovedească că documentul a fost produs de semnatar;
  - ❑ Să fie nerepudiabilă: semnatarul să nu mai recunoască autenticitatea ei;
  - ❑ Să fie nereutilizabilă: să nu poată fi mutată pe un alt document, de către o persoană rău intenționată;
  - ❑ Să fie autentică: executată de autorul documentului.
-

# Semnătura – atribuții generale

---

- ❑ *Să autentifice documentul.* Semnătura trebuie să identifice documentul pe care se găsește, făcând astfel imposibilă falsificarea acestuia;
  - ❑ *Să îl autentifice pe cel care semnează.* Semnătura trebuie să indice persoana care a semnat un document, înregistrare sau mesaj, și trebuie să fie foarte dificil pentru o altă persoană să o reproducă;
  - ❑ *Să fie un act afirmativ.* Semnătura stabilește că o tranzacție a fost realizată legal;
  - ❑ *Eficiență.* Semnătura și procesele de creare și verificare trebuie să furnizeze siguranță maximă atât în autentificarea celui care semnează, cât și a documentului, cu un consum de resurse cât de mic.
-

# Semnătura electronică - definire

---

- Semnătură electronică reprezintă date în formă electronică, ce sunt atașate sau logic asociate cu alte date în formă electronică și care servesc ca metodă de identificare (cf. legislației românești – Legea 455/2001)
-

# Caracteristici, avantaje

---

- ❑ Semnatura electronică este pentru documentele electronice ceea ce este o semnătură olografă pentru documentele tipărite → Tehnologia semnării electronice surclasează tehnologia pe hârtie
  - ❑ Semnăturile electronice permit autentificarea mesajelor digitale, asigurând destinatarul de identitatea expeditorului și de integritatea mesajului
  - ❑ Semnatura electronică nu este: o semnătură scanată, o iconiță, o hologramă, un smart card, un fișier etc.
-

- 
- ❑ Eliminarea lucrului cu hârtii și a costurilor aferente acestora – semnătura electronică are aceeași valoare d.p.d.v. al legii cu semnătura olografă;
  - ❑ Eliminarea timpilor “morți” și a resurselor angrenate în depozitare și manipulare;
  - ❑ Securizarea comunicațiilor în cadrul firmei, precum și a tranzacțiilor on-line.
-