

BAZE DE CUNOȘTINȚE

REPREZENTĂRI STRUCTURATE
BAZE DE CUNOȘTINȚE CU CADRE

M C
I O
H L
A H
E O
L N
A

REPREZENTĂRI STRUCTURATE

- **Reprezentări structurate pentru mulțimi mari de fapte.**
- **Se regăsesc în două clase de reprezentări de cunoștințe:**
 - baze de cunoștințe cu cadre
 - rețele semantice

Mulțimea cunoștințelor care se reprezintă este structurată și, în măsura în care este posibil, comprimată (nu toate faptele au reprezentări explicite atunci când acestea pot să fie reconstituite prin inferență).

CADRE & OBIECTE

În reprezentarea bazată pe cadre cunoștințele sunt încapsulate în structuri numite obiecte (ex. obiecte fizice concrete sau obiecte/concepte abstracte: clase de obiecte, evenimente, situații).

În domeniul Inteligenței Artificiale, un cadru este o structură de date introduse de Marvin Minsky în anii 1970, care poate fi folosit pentru reprezentarea cunoștințelor.

În domeniul Limbajelor de programare, limbajele de tip cadru sunt limbajele de programare orientate-obiect.

CADRE

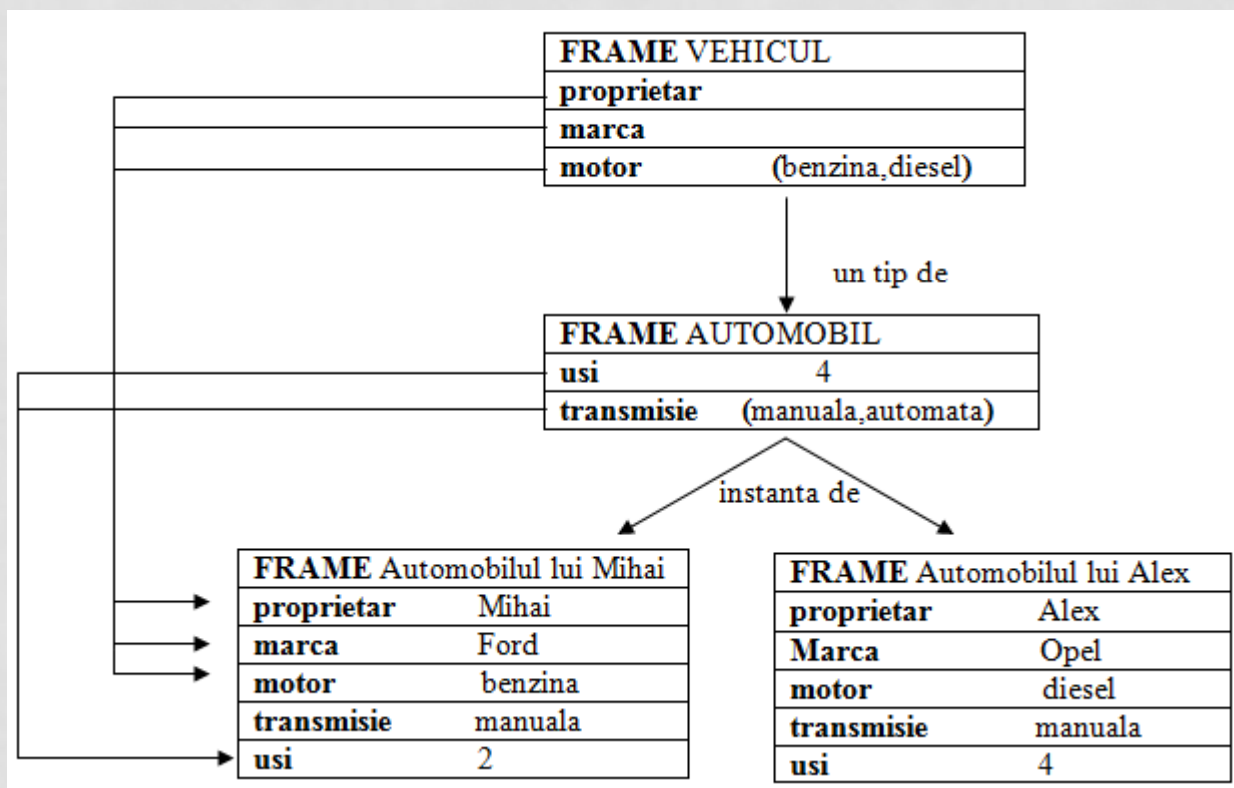
Un cadru este o structură de date în care datele sunt organizate în slot-uri. Un cadru este deci o colecție de attribute și de valori asociate (slot-uri).

Într-o astfel de reprezentare se pot defini și constrângeri asupra valorilor pe care le pot avea cadrele.

Slot-urile pot include informații de diverse tipuri. Se pot regăsi valori simple, liste de valori sau chiar proceduri ce calculează valoarea pe baza altor informații.

Slot	Filler
Manufacturer	Renault
Model	Clio
Year	1997
Transmission	Manual
Fuel	Diesel
Tyres	4
Colour	Red
Price	£10,875

BAZĂ DE CUNOȘTINȚE CU CADRE



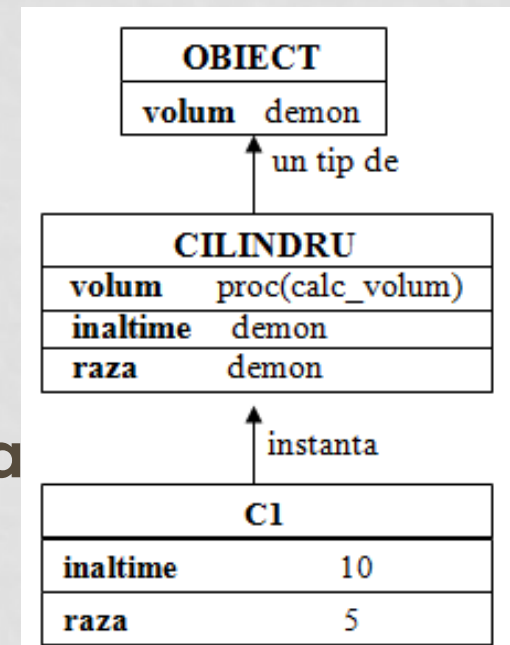
Superclasă

Superclasă

DEMON

Un tip special de valoare pentru sloturi.
Semnifica faptul ca obiectul/cadru în
cauză este mult prea generic ca să
putem specifica o valoare concretă la
respectivul atribut.

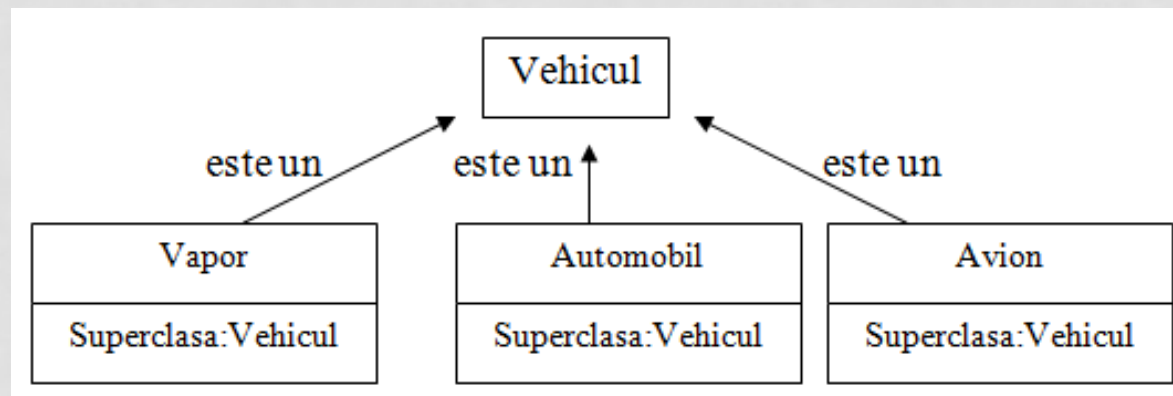
Valoarea demon pt un slot al unei cadru
implică faptul că la descendenții acestuia
atributul respectiv este caracterizat
prin valori directe.



```
procedure calc_volum(inaltime, raza)
    return inaltime*raza *raza *PI
endprocedure
```

RELAȚII ÎNTRE FRAME-URI

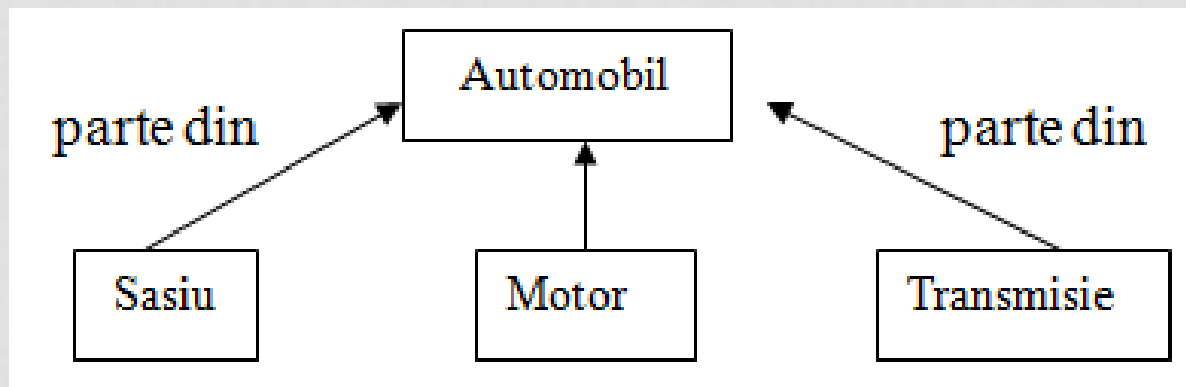
Generalizarea implică relații de genul “un tip de” sau “este un” între superclasă și subclasele sale.



Vehicul (wikipedia.org) este un sistem mecanic construit pentru a se putea deplasa pe o cale de comunicație cu sau fără mijloace de autopropulsare, prin rulare, alunecare sau plutire și utilizat pentru transportul de persoane sau bunuri ori pentru efectuarea de servicii sau lucrări.

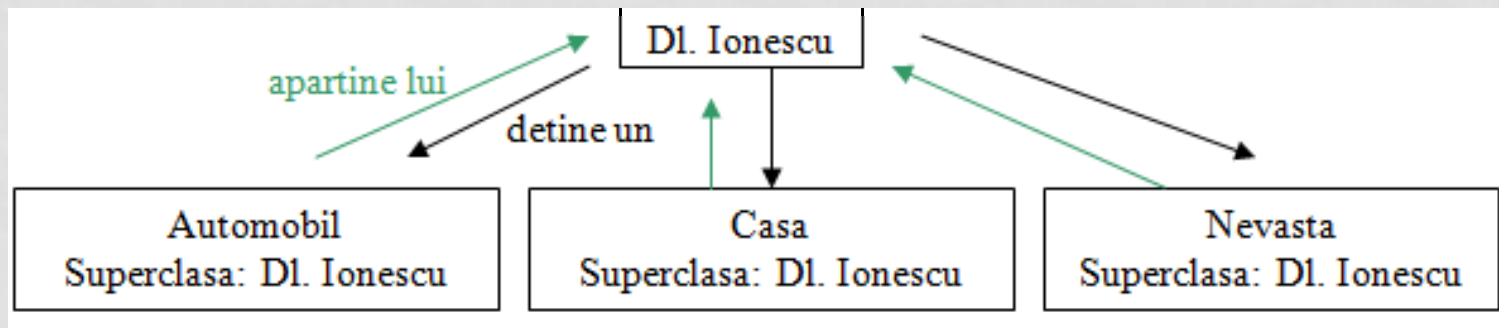
RELAȚII ÎNTRE FRAME-URI

Agregarea este o relație de tipul “parte din” în care câteva subclase reprezentând anumite componente sunt asociate cu o superclasa care reprezintă întregul.



RELAȚII ÎNTRE FRAME-URI

Asocierea descrie relații de ordin semantic între diferite clase care altfel sunt independente una față de alta.



INFERENȚA ÎN SISTEME DE REPREZENTARE CU CADRE

Principiul de inferență în sistemele de reprezentare cu cadre este moștenirea.

Moștenirea are la bază faptul că obiecte similare au trăsături comune. Gruparea obiectelor în clase de obiecte și aranjarea acestora într-o ierarhie în funcție de trăsăturile lor comune face posibilă inferența prin moștenirea proprietăților.

Pentru a găsi o valoare prin moștenire, se trece de la cadrul curent la cel mai apropiat cadru mai general în conformitate cu relația `un_fel_de` sau `instanta_pentru`.

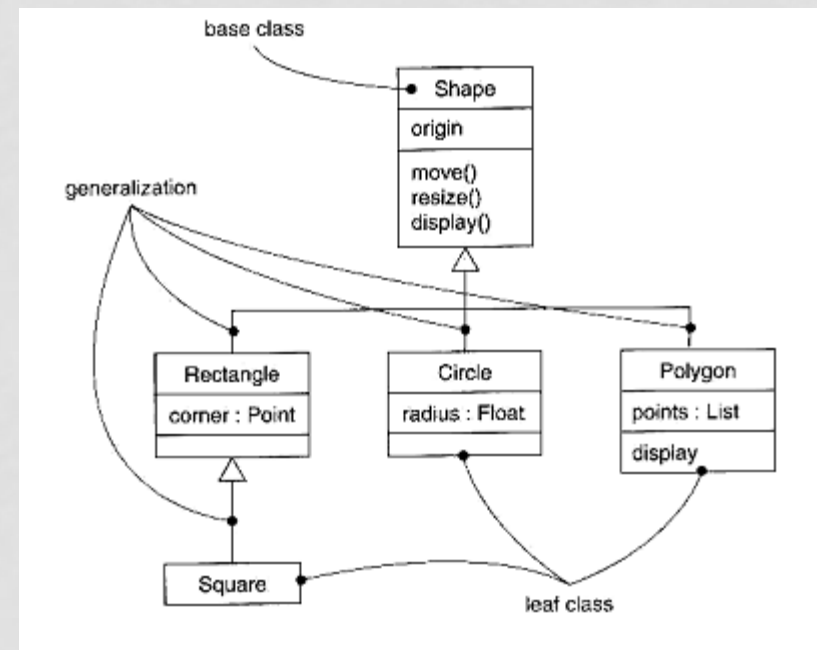
SISTEME CU CADRE

Sistemele cu cadre sunt sisteme de reprezentare și procesare a cunoștințelor care folosesc baze de cunoștințe cu cadre pentru reprezentarea informațiilor și moștenirea proprietăților pentru a infera noi cunoștințe.

SISTEME CU CADRE - O SINGURĂ MOȘTENIRE

Fiecare cadru din baza de cunoștințe are un singur părinte și orice entitate din ierarhie moștenește proprietățile părinților.

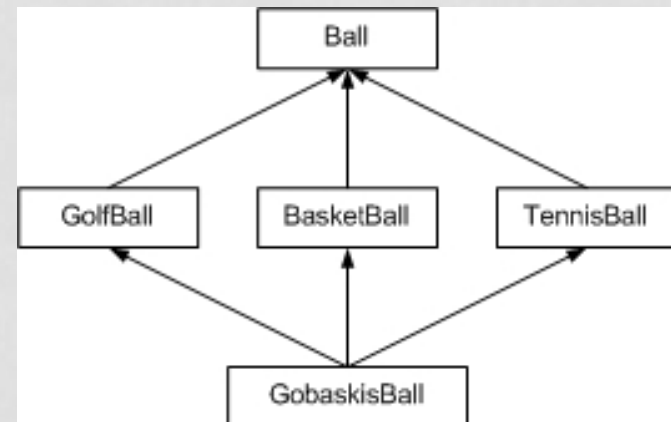
În acest caz, valorile obținute prin moștenire sunt unice (cazul ideal).



SISTEME CU CADRE - MOȘTENIRI MULTIPLE

Există măcar un cadru în baza de cunoștințe care are mai mulți părinți și orice entitate din ierarhie moștenește proprietățile părinților.

O astfel de reprezentare poate genera ambiguități și contradicții rezultate din faptul că o aceeași proprietate poate fi moștenită cu valori diferite de la mai mulți părinți.



SRPC-URI BAZATE PE FRAME-URI

L_{KB} mulțime de baze de cunoștințe cu cadre

- $L_{fr-names}$ mulțimea numelor de cadre
- L_{Attr} mulțimea numelor de attribute
- L_{proc} mulțimea numelor de proceduri
- V_{Attr} mulțimea valorilor directe de attribute
- $Q_{Attr} = V_{Attr} \cup \{ proc(x) \mid x \in L_{proc} \}$

În aceste condiții o bază din L_{KB} este mulțime de construcții de forma:

$frame(name, [p_1, \dots, p_n], [attr(a_1, v_1), \dots, attr(a_k, v_k)])$

unde $name, p_1, \dots, p_n \in L_{fr-names}$, $\{a_1, \dots, a_k\} \subseteq L_{Attr}$ și $v_i \in Q_{attr} \cup \{demon\}$ pentru $i \in \{1, \dots, k\}$.

PREDECESORI

Într-o bază de cunoștințe cu cadre, un predecesor f al unui cadru g în raport cu proprietatea α este cel mai apropiat predecesor al lui g care îndeplinește următoarele condiții:

- f conține atributul α
- nu există un alt părinte h al lui g (direct sau moștenit) astfel încât h conține proprietatea α și $\text{dist}(h,g) < \text{dist}(f,g)$

În continuare vom nota cu $C.M.A.P.\alpha(g)$ mulțimea tuturor celor mai apropiați predecesori ai lui g care conțin proprietatea α .

CONDIȚII DE ADMISIBILITATE PENTRU BAZE DE CUNOȘTINȚE CU CADRE

Dacă notăm cu $\text{Near}_\alpha(f)$ cadrul/cadrele de la care f obține proprietatea α , și care poate fi:

- f , dacă f conține proprietatea α
- $\text{C.M.A.P.}_\alpha(f)$ în caz contrar

atunci condițiile de admisibilitate pentru baze de cunoștințe într-un SRPC cu cadre sunt:

- $\text{frame}(f, X, Y) \in K, \text{frame}(f, U, V) \in K \Rightarrow X=U, Y=V$
- pentru fiecare cadru f și pentru fiecare atribut a a.î.
 $(a, \text{demon}) \in \text{Slot}(f)$ avem: $g \in \text{Pred}(f) \Rightarrow \text{Near}_a(g) = \emptyset$
- pentru orice $a \in L_{\text{Attr}}$, $\text{Near}_a(f)$ conține cel mult un singur element

FUNCȚIA DE RĂSPUNS PENTRU SRPC CU CADRE

Considerăm $K \in L_{KB}$:

- $N_K = \{(f, a) \in L_{fr-names} \times L_{Attr} \mid \exists g \in Near_a(f) \text{ și } p \in L_{proc} \text{ a.i. } (a, proc(p)) \in Slot(g)\}$
- $\Omega_K : N_K \rightarrow L_{proc}$ funcția extractivă a bazei K a.i.
 $\Omega_K(f, a) = p, (a, proc(p)) \in Slot(g) \text{ și } g \in Near_a(f)$
- $M_K = \{(f, a) \in L_{fr-names} \times L_{Attr} \mid (f, a) \notin N_K \text{ și } Near_a(f) \neq \emptyset\}$

FUNCȚIA DE RĂSPUNS PENTRU SRPC CU CADRE

Considerăm $K \in L_{KB}$ și $L_Q = L_{fr-names} \times L_{Attr}$. Funcția de răspuns pentru un SRPC cu cadre se definește:

$Ans : L_{KB} \times L_Q \rightarrow V_{Attr} \cup \{unknown, demon, undefined\}$

- dacă $(f,a) \in M_k$, $Ans(K,(f,a)) = v$, $v \in V_{Attr} \cup \{demon\}$
- dacă $(f,a) \in N_k$ iar $(b_1, \dots, b_n) = Dom_{Attr}(\Omega_k(f,a))$ avem:
 - $Ans(K,(f,a)) = \Omega_k(f,a)(Comp_k(f,b_1), \dots, Comp_k(f,b_n))$ dacă $Comp_k(f,b_1), \dots, Comp_k(f,b_n)$ pot fi calculate
 - $Ans(K,(f,a)) = undefined$ altfel
- dacă $(f,a) \notin (L_{fr-names} \times L_{Attr}) \setminus (N_k \cup M_k)$ atunci $Ans(K,(f,a)) = unknown$

Vă mulțumesc!