

Ampliació a l'enginyeria del programari

Independència dels bocins genètics

Què hi ha en aquest material

2

- Lectura d'un model construït
 - Anàlisi de les assumpcions de partida
 - Construcció del model amb unes altres assumpcions
- Perquè l'**Encapsulació genètica** no dona el disseny desitjat?
 - El problema no és en el principi, ans en la determinació de la genètica
- Principi de la **Independència dels bocins genètics**
 - Assegura que la genètica considerada és consistent amb l'**Encapsulació genètica**

Necessitat de la re-lectura

3

Coneixement del que partim

4

- A **225. Exemples de genètica** hem desenvolupat 10 models diferents
- Les variacions considerades són:
 - Amb o sense Empresa
 - Creador efectiu o creador canònic
 - Arguments objecte o identificadors
- **Conclusions obtingudes**
 - Tot disseny està altament acoblat a la **Carcassa** proposada
 - Treballar amb identificadors és força més complex
 - ✦ Tot i així el MComp resultant és el mateix, i el DC només difereix en la presència de `finds`
 - ✦ Per tant és recomanable construir el disseny primer sense identificadors

Re-lectura i reconsideració

5

- La construcció dels diagrames (MComp i DC) no és suficient
 - Cal llegir-los
 - ✦ Sovint ens podem adonar que l'aplicació dels principis potser no és la millor solució

Full de ruta

6

- Partirem del model M3 desenvolupat prèviament a **225. Exemples de genètica**
- El llegirem, i n'extraurem unes conclusions
- De tot plegat en sortirà el principi de la **Independència dels bocins genètics**

Punt de partida



Recuperació del a feina feta

8

- Tot seguit reproduïm el disseny de M3 obtingut prèviament a **225. Exemples de genètica**
 - Allà les diferents propostes les numeràvem amb una lletra minúscula
 - Seguirem el mateix criteri, però reinicialitzant el comptador
 - ✦ La numeració és local al bloc de projeccions considerat

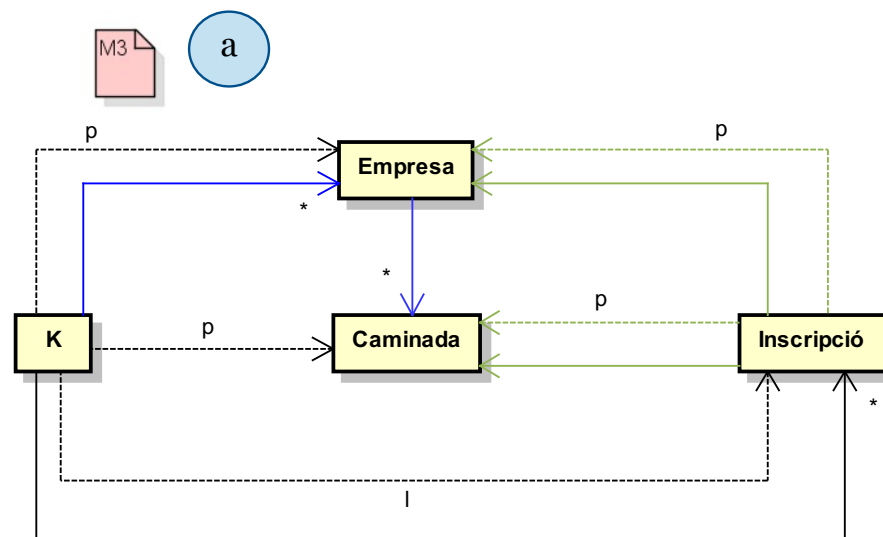
MComp de partida

9

- L'anàlisi de M3 hem vist que depèn de la carcassa considerada

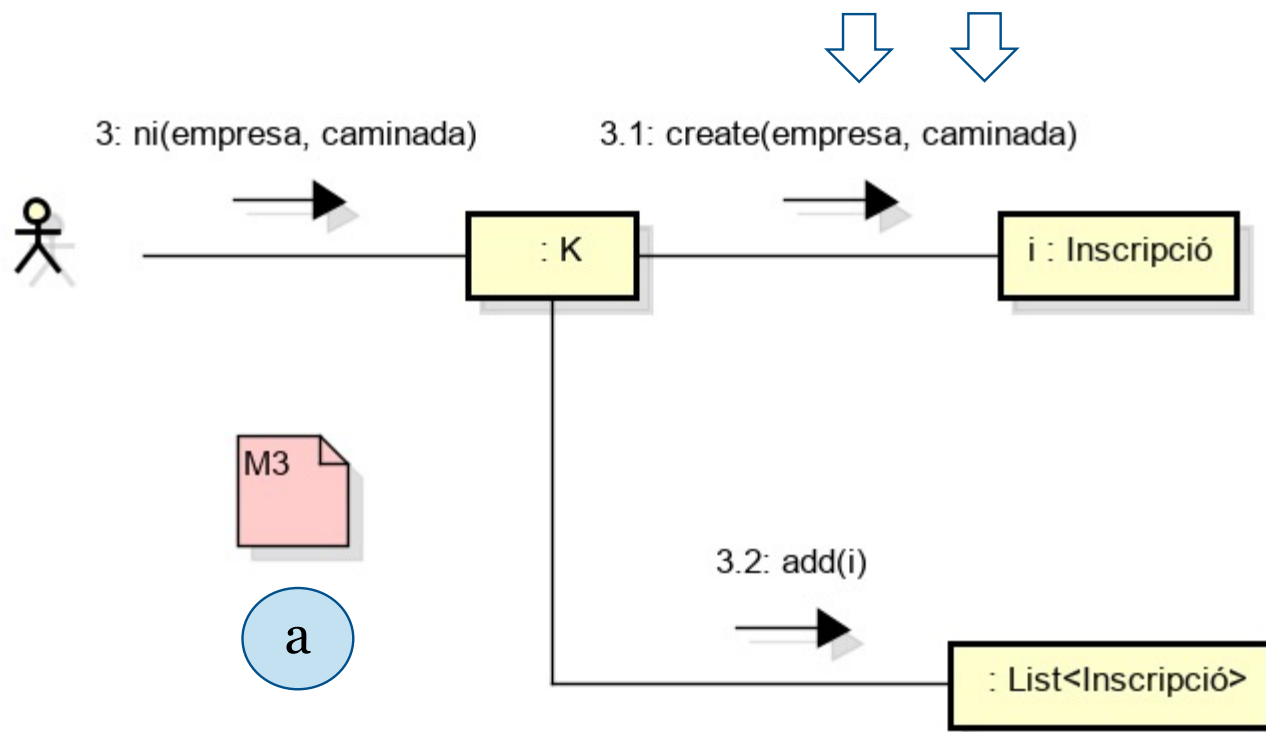
- Tot i que ens hem decidit per la carcassa amb creador canònic de Caminada

- El model s'ha construït sota l'**assumpció** que hi ha Caminades sense Inscripcions



M3. Diagrama de col·laboració

10



Canvi en l'assumpció

11

Assumpció a M3

12

- Assumpció realitzada

- Hi ha caminades sense inscripcions

- Conseqüències de l'assumpció

- $K \rightarrow \text{Inscripció} \rightarrow \text{Caminada}$ és una cadena d'una **mutació relativa**

- ✦ L'efecte de la mutació és l'Empresa

- ✦ Neutralitzem la mutació amb la **visibilitat genètica** $\text{Inscripció} \rightarrow \text{Empresa}$

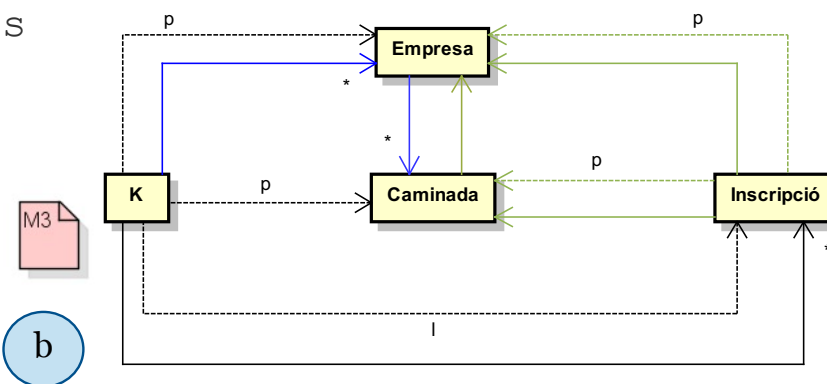
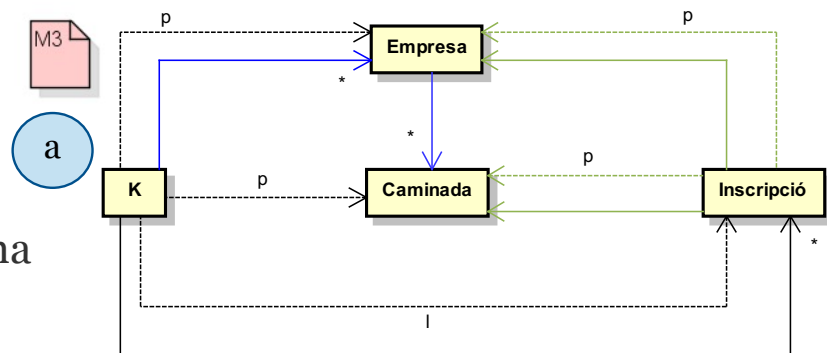
- **Alternativa**

- Totes les caminades tenen inscripcions

- Conseqüències de l'alternativa

- La **mutació és absoluta**

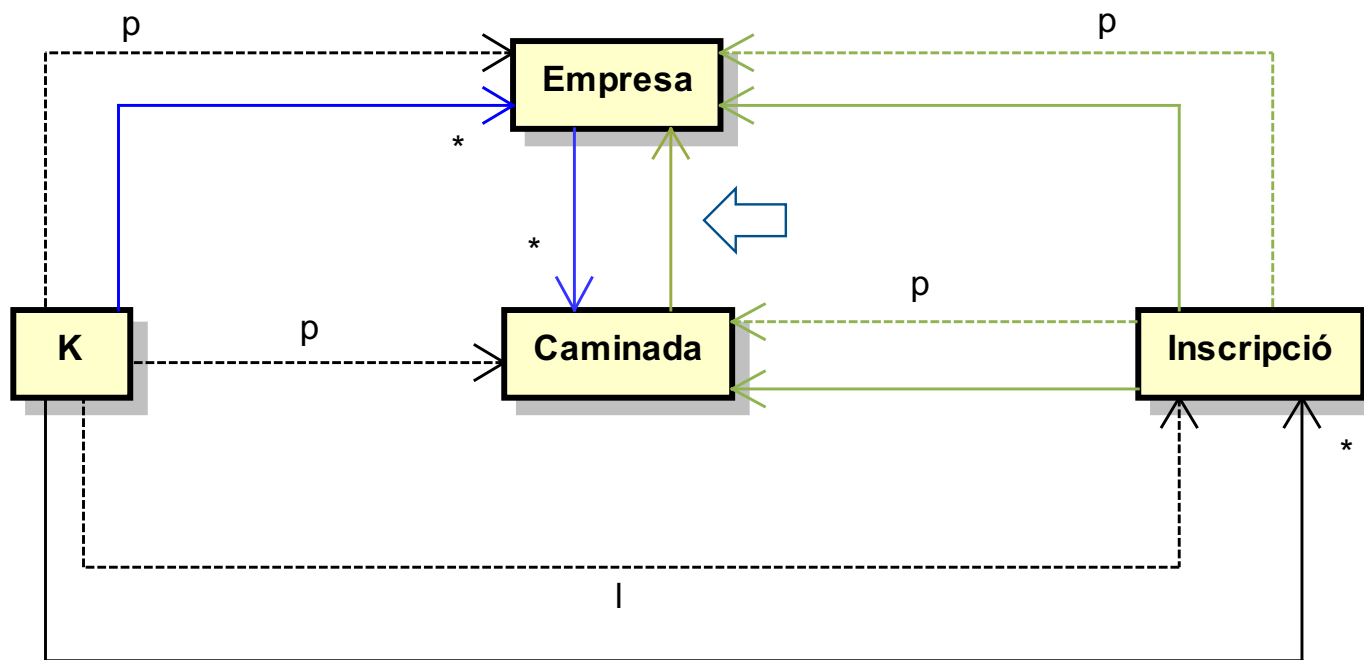
- La neutralització és amb una **visibilitat de recuperació**



M3. Tota Caminada té Inscripcions

13

- La nova visibilitat de recuperació no introdueix noves mutacions



M3

b

M3-b: Duplicitat de camins

14

- Els dos camins següents han de portar a la mateixa Empresa
 - $K \rightarrow \text{Inscripció} \rightarrow \text{Empresa}$
 - $K \rightarrow \text{Inscripció} \rightarrow \text{Caminada} \rightarrow \text{Empresa}$
- $\text{Inscripció} \rightarrow \text{Empresa}$ s'ha introduït per recuperar l'Empresa de la Inscripció
- Però ara tenim el camí $\text{Inscripció} \rightarrow \text{Caminada} \rightarrow \text{Empresa}$ que també ens permet recuperar-la
- Podem suprimir la visibilitat de recuperació $\text{Inscripció} \rightarrow \text{Empresa}$?

Anàlisi dels dos supòsits

15

- **Supòsit 1 (M3-a):** Hi ha caminades sense inscripcions
 - La mutació que afecta caminada és **relativa**
 - ✦ Cal la visibilitat genètica $\text{Inscripció} \rightarrow \text{Empresa}$
 - La mutació que afecta a Inscripció és **absoluta**
 - ✦ Cal la visibilitat de recuperació $\text{Inscripció} \rightarrow \text{Caminada}$
 - ✦ Cal la visibilitat de recuperació $\text{Inscripció} \rightarrow \text{Empresa}$
 - Que és la mateixa que fa de visibilitat genètica per a la Caminada
- **Supòsit 2 (M3-b):** Totes les caminades tenen inscripcions
 - La mutació que afecta caminada és **absoluta**
 - ✦ Cal la visibilitat de recuperació $\text{Caminada} \rightarrow \text{Empresa}$
 - La mutació que afecta a Inscripció és **absoluta**
 - ✦ No hi ha canvis en l'anàlisi
- Per tant sembla que sí que calen totes les visibilitats introduïdes

Crítica a la redundància

16

- Amb l'assumpció que tota Caminada té Inscripcions obtenim un model redundant (**model b**)
 - En una primera anàlisi sembla que la redundància està obligada
 - ✦ És conseqüència immediata del principi de l'**Encapsulació genètica**
 - Només tenim visibilitats de recuperació
 - Això és així perquè el principi de l'**Encapsulació genètica** només admet les visibilitats genètiques davant d'una mutació relativa. L'objectiu és evitar matar mosques a canonades
 - Volem evitar tractar a tothom com si es trobés en una situació de mutació
 - Malgrat tot, aquesta redundància ens fa mal als ulls

Camí a seguir per a l'anàlisi

17

- Acabem de dir que el **model b** obtingut no ens satisfà
- Però perquè?
- En el que segueix hi aprofundirem
 - Compararem tres models possibles
 - Ho farem amb una anàlisi quantitativa i una anàlisi semàntica

Models per comparar

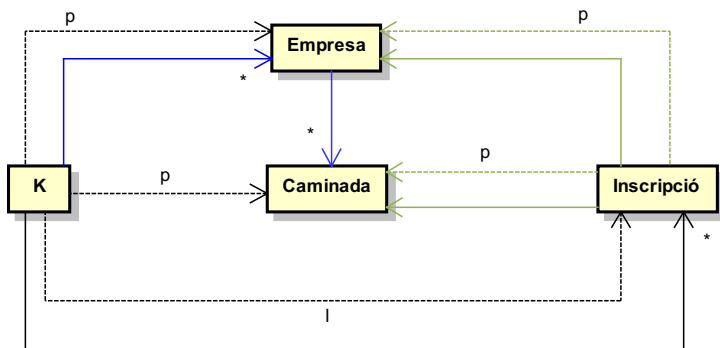
18

- **Model a**
 - Correspon a l'aplicació del principi de l'**Encapsulació genètica** a una mutació relativa
- **Model b**
 - Correspon a l'aplicació del principi de l'**Encapsulació genètica** a una mutació absoluta
 - ✦ Però també correspon a l'aplicació de la **Motxilla Completa**
 - L'*Encapsulació genètica* el que fa és desaconsellar la *Motxilla Completa* davant d'una mutació relativa
- **Model c**
 - S'obté del model b a base de suprimir les redundàncies

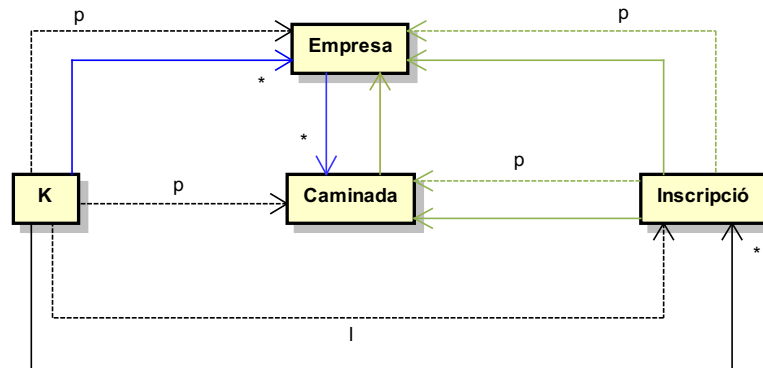
MComps en disputa

19

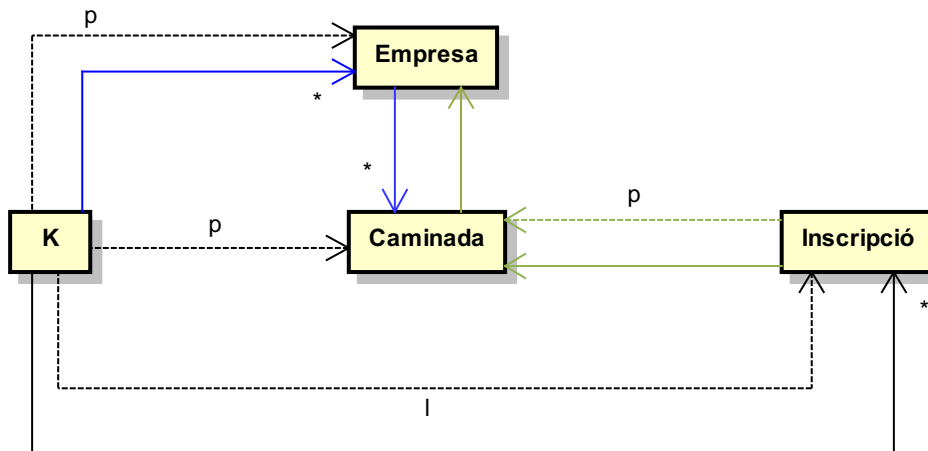
a



b



c



Anàlisi quantitativa

20

Supòsits de l'anàlisi

21

- **Suposem:**
 - c caminades
 - Una mitjana de 100 inscripcions per caminada
 - El 20% de les caminades no tenen inscripcions
 - ✦ Per tant, tenim unes 80% de $100 \times c = 80c$ inscripcions
 - Tots els atributs ocupen el mateix espai
 - Una visibilitat d'atribut monoavaluada ocupa el mateix espai que un atribut
- **Anem a analitzar el cost de mantenir les visibilitats genètiques i de recuperació**
 - Inscripció \rightarrow Caminada (models a, b i c)
 - Inscripció \rightarrow Empresa (models a i b)
 - Caminada \rightarrow Empresa (models b i c)

Espai emprat

22

- Suposem que resollem la mutació relativa de Caminada amb **visibilitats genètiques (Model a)**
 - La inscripció té dues visibilitats de recuperació: una d'elles també fa el paper de visibilitat genètica per a la Caminada.
 - ✦ En total, un espai de $2 \times 80 \times c = 160c$
- Suposem que resollem la mutació relativa de Caminada amb **visibilitats de recuperació (Model b)**
 - A les visibilitats de recuperació que manté la Inscripció, cal afegir la visibilitat de recuperació que manté la Caminada
 - ✦ Tenim c caminades; i per tant c enllaços dirigits de recuperació
 - ✦ D'aquests, un 20% no són necessaris
 - En total, $160c + c = 161c$
- Suposem que resollem la mutació relativa de Caminada segon el **Model c**
 - La inscripció només manté una visibilitat de recuperació
 - La caminada també en manté una
 - En total, $80c + c = 81c$

- Model a: $160c$
- Model b: $161c$
- Model c: $81c$

Espai necessari

23

- **Inscripció**
 - Les seves cadenes hereditàries contenen una mutació absoluta, tant d'Empresa com de Caminada
 - Per tant, cal mantenir $160c$ enllaços dirigits
- **Caminada**
 - Només l'accés a les caminades amb inscripció tenen mutació
 - És a dir, només a $0.8c$ caminades els cal recordar l'empresa
 - Per tant, cal mantenir $0,8c$ enllaços dirigits
- **Total**
 - Calen **$160,8c$** enllaços dirigits per a mantenir la genètica
 - ✦ El que passa és que hi ha informació redundant: totes les inscripcions d'una mateixa caminada tenen la mateixa empresa
 - Això permet reduir el total a $80c + 0,8c = \mathbf{80,8c}$
 - Cada inscripció té una visibilitat de recuperació de la caminada
 - Per cada caminada cal una recuperació de l'empresa

Anàlisi de l'eficiència

24

- Necessitats totals: 160,8c
- Necessitats totals sense redundància: 80,8c

- **Model a: 160c**
 - Elimina alguna redundància, però poques
 - Eficiència propera al 100% respecte les necessitats totals
- **Model b: 161c**
 - No elimina cap redundància
 - Eficiència propera al 100% respecte les necessitats totals
- **Model c: 81c**
 - Elimina redundàncies
 - Eficiència propera al 100% de l'òptim

Conclusions de l'anàlisi quantitativa

25

- L'Encapsulació genètica dóna una eficiència en espai molt similar
 - Al voltant del 100% si comptabilitzem totes les dades
 - Al voltant del 50% si no volem mantenir duplicitat de dades
- En canvi, el **model c**, que no segueix l'**Encapsulació genètica** dóna una eficiència al voltant del **100%** sobre el total de dades sense duplicitat

Aplicació dels principis amb seny

26

- Els principis no es poden aplicar a la babalà
 - Cal comprendre el que pretenen, i analitzar si en el moment d'aplicar-los s'obté l'efecte desitjat

Un resultat lògic

27

- L'**Encapsulació genètica** pretén considerar apart els casos particulars
 - Evita tractar a tothom com si fos un cas particular
- Aquí el que passa és que els casos particulars (l'accés a Caminada a través d'Inscripció) són molt superiors als casos generals (accés a la Caminada)
 - Per això té més sentit recuperar l'Empresa des de la pròpia Caminada, i no pas des del camí d'accés

Anàlisi semàntica

28

És la nostra anàlisi correcta

29

- **Perquè l'Encapsulació genètica no ens proporciona un disseny òptim?**
- Atacarem la pregunta des d'una altra perspectiva:
 - És correcta la genètica considerada?
- Recordem la genètica que estem considerant
 - Empresa
 - ✦ Res
 - Caminada
 - ✦ Empresa
 - Inscripció
 - ✦ Caminada, Empresa

Genètica d'Inscripció

30

- El problema el tenim en la **genètica** d'Inscripció
 - Caminada
 - ✦ Clarament forma part de la genètica
 - Una inscripció només ho és per a una Caminada
 - Empresa
 - ✦ Certament una Inscripció està gestionada per una Empresa
 - ✦ Però aquesta Empresa és la que correspon a la Caminada, o pot ser una altra
 - Si és la mateixa, l'Empresa no forma part de la genètica d'Inscripció
 - La genètica és la Caminada. I la genètica de la Caminada és l'Empresa
 - Si poden ser diferents té sentit que l'Empresa gestonadora formi part de la genètica d'Inscripció
 - Però llavors al MC hi ha d'haver una interrelació entre Empresa i Inscripció, amb aquesta semàntica

Conclusions de l'anàlisi semàntica

31

- Certament la **genètica** d'Inscripció era **errònia**
 - La genètica correcta és considerar només la **Caminada**
- Amb aquesta genètica, l'aplicació del principi de l'**Encapsulació genètica** ens proporciona el **model c**
 - És a dir, el model eficient

Conclusions de tot plegat

32

- Els principis no es poden aplicar a la babalà
- Cal llegir sempre el model obtingut
- La lectura dels models ens pot fer adonar d'errors en la genètica
 - I per tant podem obtenir models millors

Independència dels bocins

33

- Els bocins que pertanyen a la genètica d'un mateix objecte han de ser **independents** entre ells
 - Entenem per independents el fet que no hi hagi cap **dependència funcional** entre ells

Bocins dependents

35

- Suposem la següent genètica
 - Empresa = $\{\emptyset\}$
 - Caminada = {Empresa}
 - Inscripció = {Caminada, Empresa}
- Donada una $i : \text{Inscripció}$ qualsevol, sigui $c : \text{Caminada}$ el valor d'un dels seus bocins genètics
- Llavors, el valor que $i : \text{Inscripció}$ ha de tenir pel seu bocí genètic : Empresa no pot ser qualsevol: ha de coincidir amb el valor de la genètica de $c : \text{Caminada}$
- **Conclusió:** $l' : \text{Empresa}$ de la $i : \text{Inscripció}$ queda determinada per la $c : \text{Caminada}$
 - Dins d'un $i : \text{Inscripció}$ $l' : \text{Empresa}$ depèn funcionalment de la $c : \text{Caminada}$

Aplanat de la genètica

36

- Una manera de comprovar que els bocins genètics són independents és la següent
 1. Considerem el codi genètic d'un objecte
 2. Substituïm cada bocí que és un objecte amb codi genètic propi, per aquest codi genètic
 - Els bocins sense codi genètic no els substituïm
 3. Si el conjunt resultant té dos elements amb el mateix tipus
 - a. Si sempre han de tenir el mateix valor, hi ha dependència funcional
 - b. Si els valors poden ser diferents, no hi ha dependència funcional

Aplanat de la genètica

37

- Suposem la següent genètica
 - Empresa = $\{\emptyset\}$
 - Caminada = {Empresa}
 - Inscripció = {Caminada, Empresa}
- Anem a aplanar la genètica d'Inscripció
 - Cal substituir el bocí Caminada per la seva genètica
 - El resultat és
 - ✦ Inscripció = {Empresa, Empresa}
 - Donada una :Inscripció qualsevol, les dues Empresa han de tenir el mateix valor?
 - ✦ En l'exemple que ens ocupa és evident que sí
 - ✦ Per tant els **bocins són dependents**

Dependència i MC

38

- Si les visibilitats genètiques (amb les de recuperació incloses) no violen *Espill* significa que al MC hi ha d'haver una **RS semàntica** que ens digui que l'empresa lligada a una inscripció ha de ser la mateixa que la de la caminada lligada a aquesta inscripció

- Les **RS** ajuden a detectar **dependències** en els bocins genètics

Un cas d'independència

39

- Suposem que distingim entre l'Empresa que proposa la Caminada, i l'Empresa que gestiona la Inscripció
- Llavors la genètica té $\text{Inscripció} = \{\text{Empresa}, \text{Empresa}\}$ té dos **valors independents**
- Si les visibilitats genètiques no violen *Espill* això significa que al MC hi ha camins d'Inscripció a Empresa que cap RS exigeix que siguin el mateix

Importància de la independència

40

- Les **RS** ajuden a detectar la **dependència dels bocins genètics**
- La independència dels bocins genètics és fonamental de cara a què el principi de l'**Encapsulació genètica** doni dissenys consistents semànticament