GRAU D'ENGINYERIA INFORMÀTICA

Curs acadèmic 2018-19

PROGRAMACIÓ II

Problema 1:

Descomposició funcional descendent i orientada a objectes

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Continguts

- **Objectius**
- Exercici
- Solucions
- Conclusions

Objectius

- 1) **Introduir diferències entre paradigmes:**
  - Programació procedimental (funcions)
  - Programació orientada a objectes (dades)
- 2) **Elements importants** en aquest canvi de paradigma:
  - Més enllà del 'funciona': ens interessa la **qualitat**
  - **Bona abstracció**: del problema i no del món
  - Estratègia: centrar-se en les **dades** / objectes

Per assolir aquests objectius

- Realitzarem **entre tots** un **exercici*** de manera guiada
- L'exercici consisteix en dissenyar un **sistema de reserves per a una companyia aèria**
- Construirem i analitzarem **dos solucions, i el pas** de la primera a la segona
  1) descomposició funcional descendent
  2) descomposició orientada a objectes

* Exemple del capítol 20 del llibre: "Construcción de software orientado a objetos", Bertrand Meyer. Prentice Hall, 1998, amb algunes modificacions / ampliacions introduïdes en el context de l'assignatura de Programació II

Continguts

- Objectius
- **Exercici**
- Solucions
- Conclusions

Exercici - enunciat

- Una companyia aèria ens ha contactat per a que li programem un **sistema de reserves basat en panells**
- L'empresa ens ha proporcionat un exemple de panell i alguns detalls del sistema que vol

Exercici – exemple de panell

– Consulta de vols –

Vol des de: Barcelona Destí: París

Sortida prevista: 22 Maig Arribada: 22 Maig

Companyia aèria:

Requisits especials:

VOLS DISPONIBLES: 1

`Vol: AA 42 Sortida 8:25 Arribada 10:05 Escala: -`

Escollir una opció:

0 – **Sortida**
1 – **Ajuda**
2 – **Consulta reserves**
3 – **Reserva plaça**

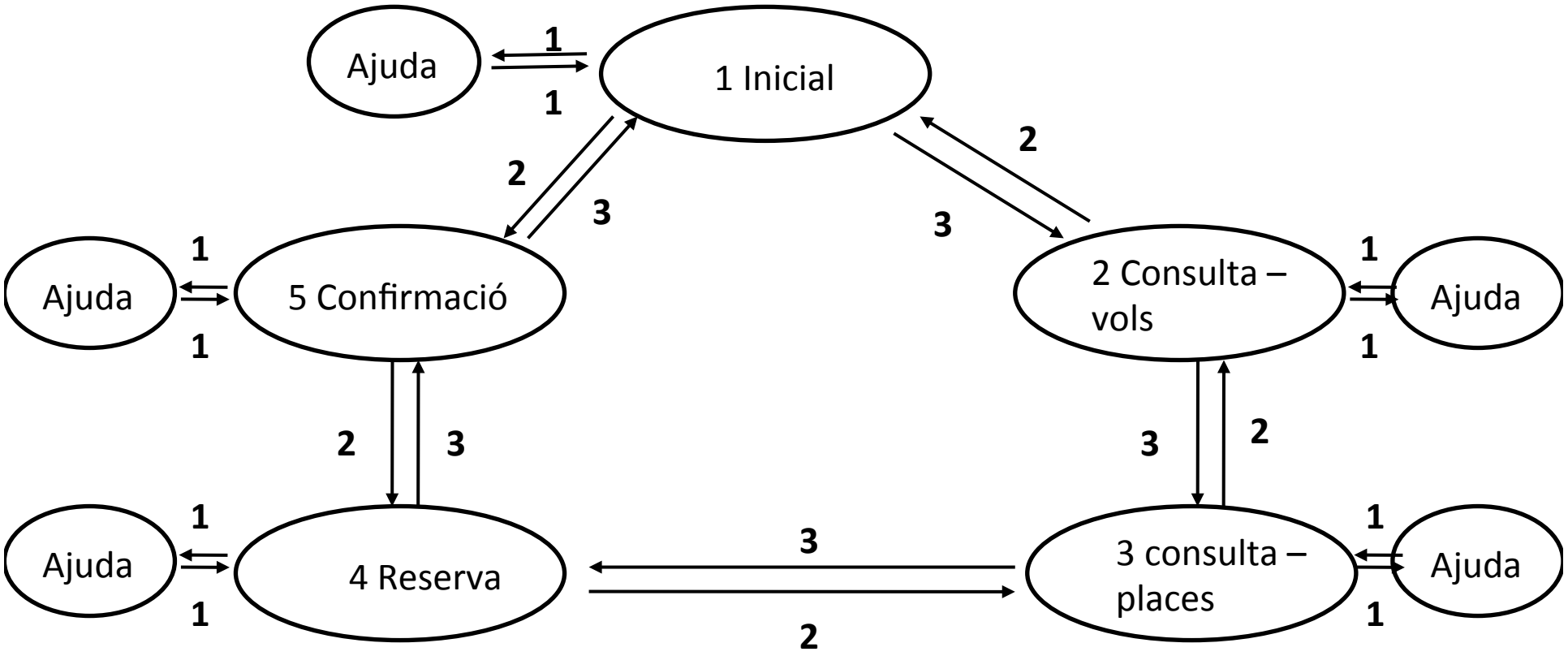
Exercici – detalls del sistema

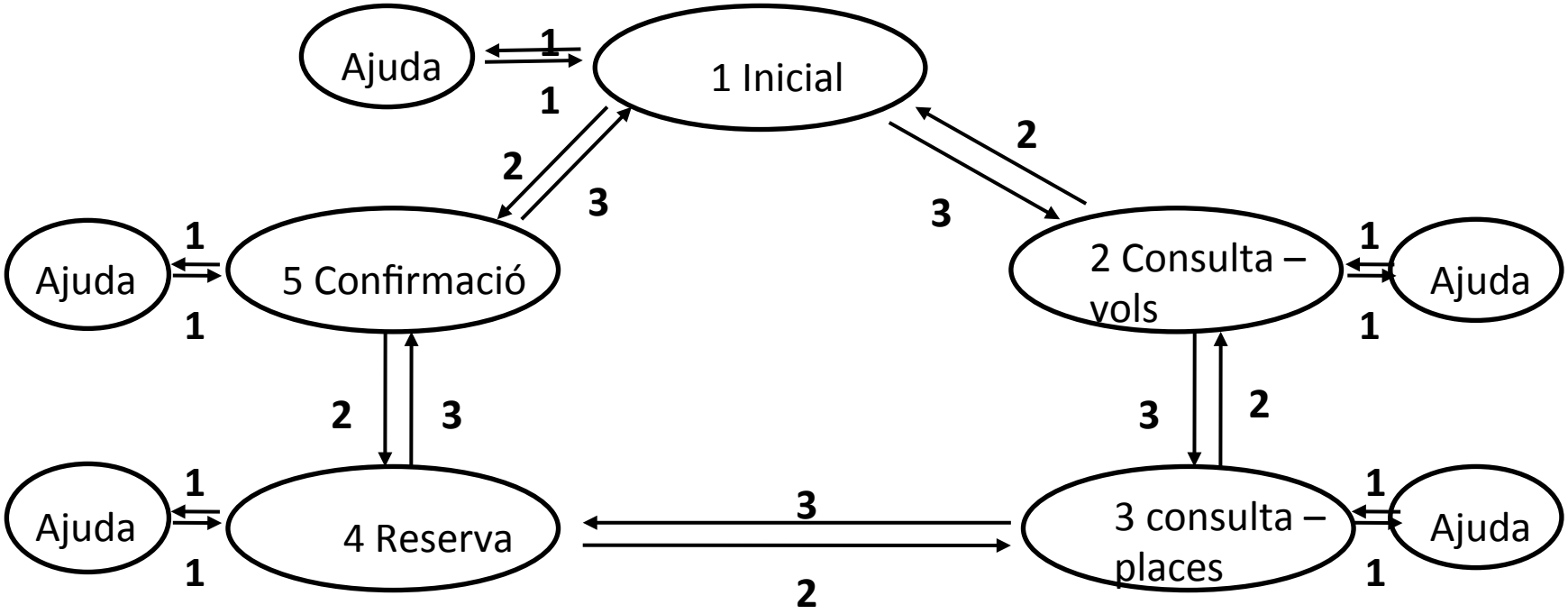
- Les reserves són sobre **vols** i **places** (seients) als vols
- Les converses amb l'empresa han revelat que les reserves es realitzen mitjançant una **sèrie de passos** o estats:
  - a **l'inici**, es mostren totes les opcions del sistema;
  - a l'estat de **consulta de vols**, l'usuari introdueix origen, destí, i dades, i el sistema li mostra els vols disponibles;
  - a l'estat de **consulta de places**, l'usuari selecciona les places, i reserva;
  - a l'estat de **reserva**, l'usuari revisa les dades, introdueix les dades de pagament, i confirma;
  - a l'estat de **confirmació**, es confirma la reserva, i també es pot modificar

Exercici – més detalls del sistema

- L'empresa ens ha demanat que l'ordre de realització dels passos **no sempre sigui endavant**
  - Un usuari, a l'estat de consulta de places, pot tornar, per exemple, a l'estat de consulta de vols
- D'altra banda, per **reservar**, l'usuari ha de passar necessàriament per consulta de vols i places **en aquest ordre**
- A l'estat d'inici l'usuari **s'identifica** per començar la reserva, consultar l'estat d'una reserva i/o modificar-la (si és possible)
- A cada estat es pot demanar mostrar l'**ajuda**

Exercici: diagrama de transició





Taula de transició:

Panell / Opció	**0**	**1**	**2**	**3**
1 (Inicial)	-1	0	5	2
2 (Vols)		0	1	3
3 (Places)		0	2	4
4 (Reserves)		0	3	5
5 (Confirm.)		0	4	1
0 (Ajuda)		Tornar		
-1 (Final)				

Continguts

- Objectius
- Exercici
- **Solucions**
- Conclusions

SOLUCIONS

- **Primer intent** (simple)
- Solució funcional descendent
- Solució orientada a objectes

Solucions: primer intent

- P_{Vols}

  "Mostra el panel de Consultes de Vols"

  repetir

    "Llegir la resposta de l'usuari i escollir C com a següent pas"

    si "Hi ha un error a la resposta" llavors "Mostrar el missatge d'error apropiat" **final**

  fins no "error a la resposta" **final**

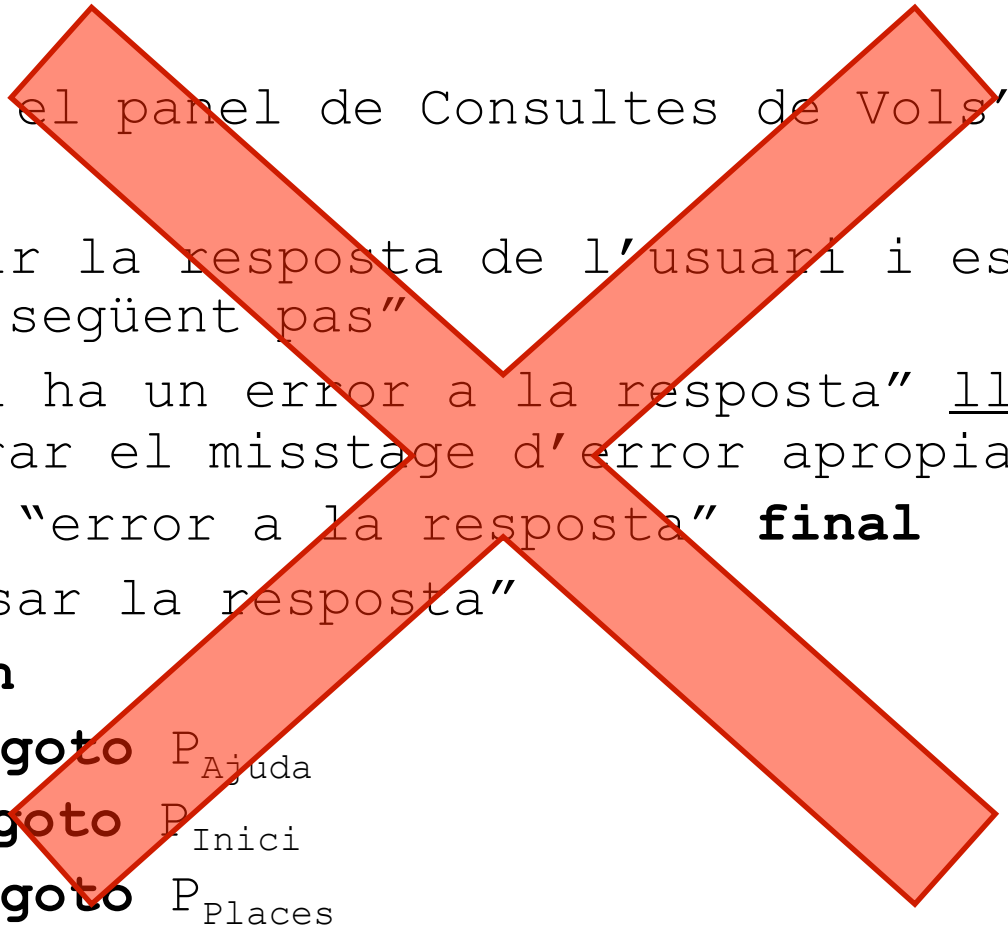
  "Processar la resposta"

  cas C **en**

    C_1 : **goto** P_{Ajuda}

    C_2 : **goto** P_{Inici}

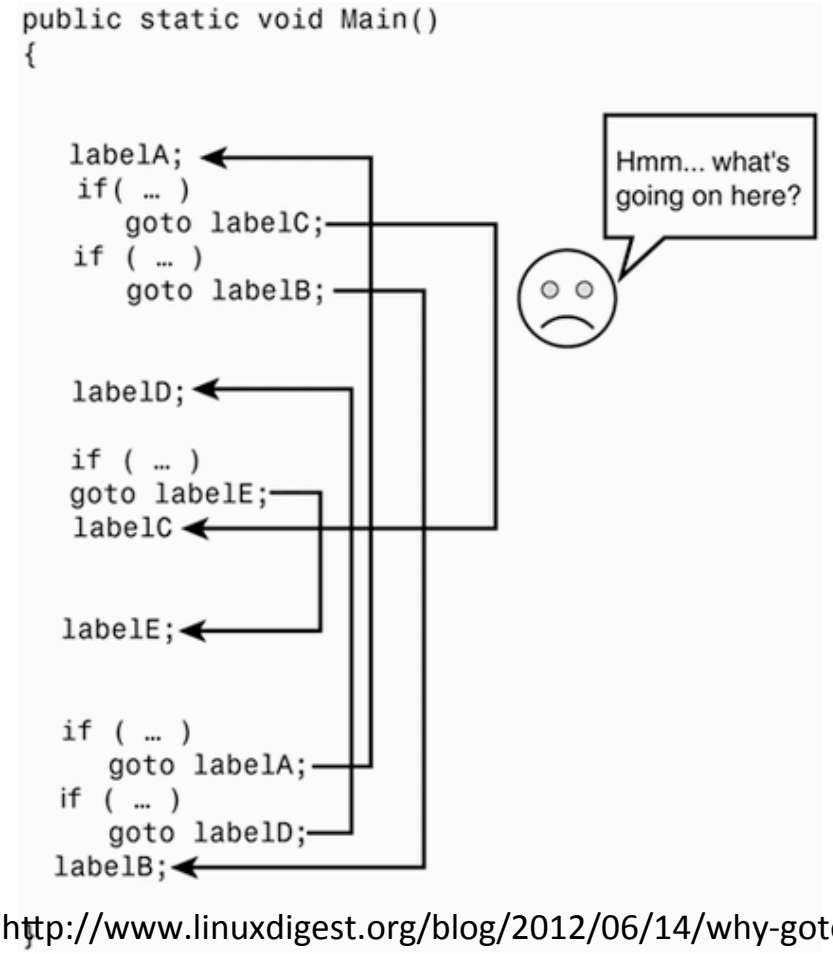
    C_3 : **goto** P_{Places}



Solucions: primer intent

- **Punts forts** d'aquesta solució
  1. És una solució lògica
  2. És una solució estructurada
- **Problemes d'aquesta solució**
  1. És una traducció literal del problema
  2. Si el problema canvia (nous estats, eliminació d'estats, noves transicions entre estats...), la solució també
  3. *Go to*: "spaghetti code"

(primer intent: go to statement)



http://www.linuxdigest.org/blog/2012/06/14/why-goto-statement-is-evil/

- Raons a favor i en contra d'utilitzar instruccions 'go to'
- **En contra**: llegibilitat de programes, pila del sistema i seguiment de l'estat del programa
- **A favor**: s'utilitza (per exemple, tractament d'excepcions), eficiència...
- **Conclusió**: saber quan (no) utilitzar-lo; en el nostre exercici, no

Lectures recomanades: Dijkstra, 1968. Go To Considered Harmful. *Communications of the ACM*, 11(3), 147-148, i la versió anotada de http://david.tribble.com/text/goto.html

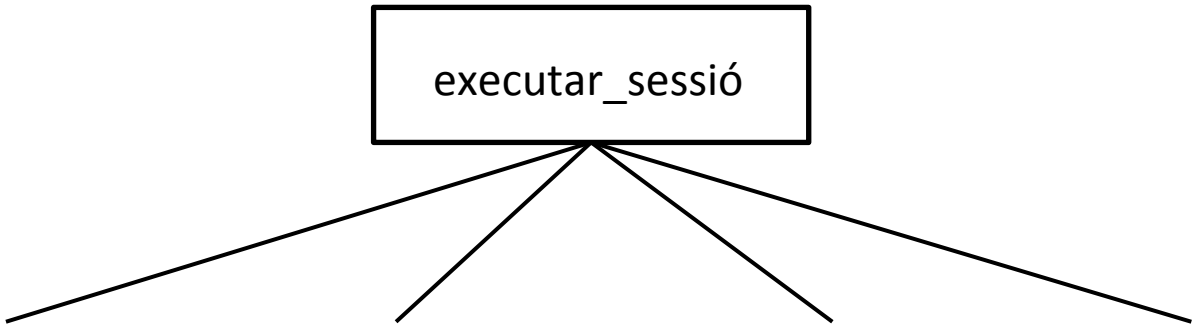
Solucions

Descomposició funcional descendent

Quina és la vostra proposta?

Solucions:
Descomposició funcional descendent

Nivell 3



Nivell 2

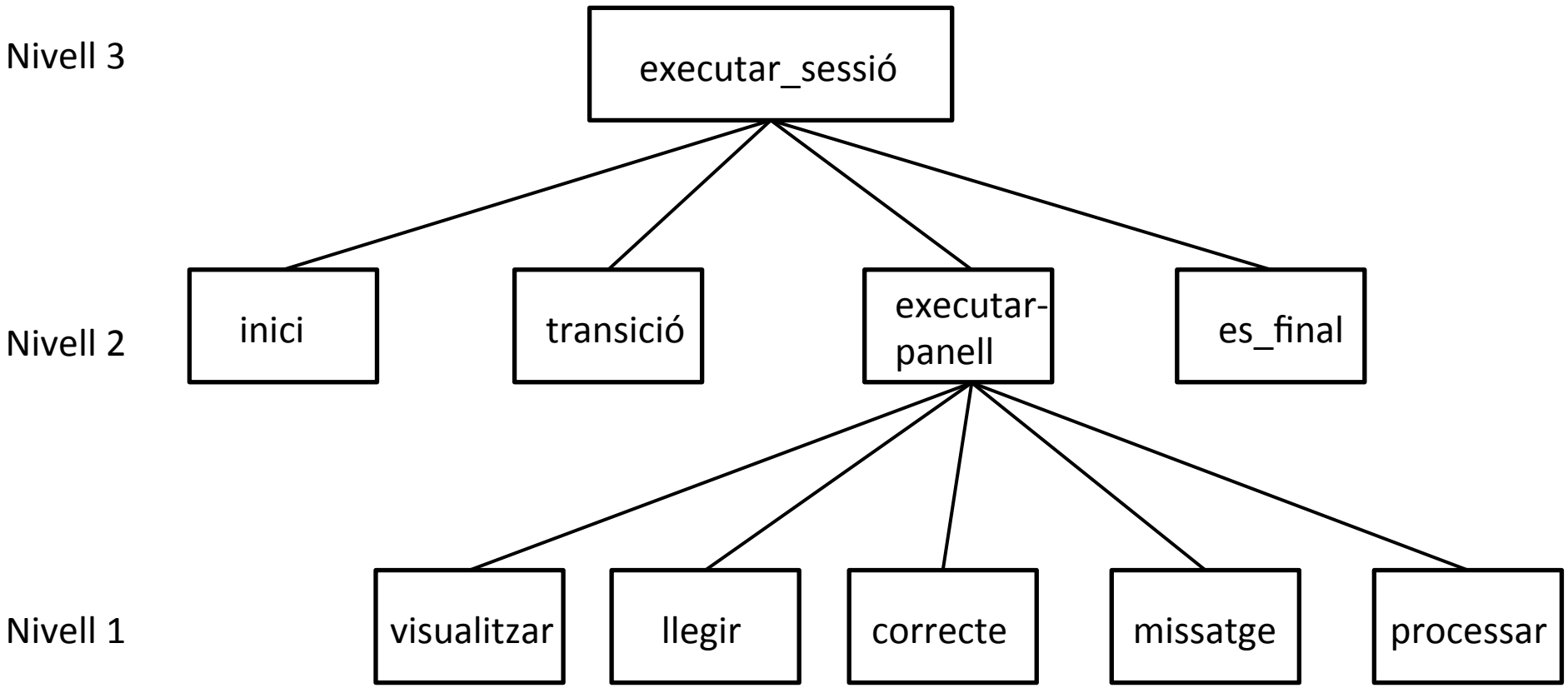
??

Nivell 1

Descomposició funcional descendent

- **Objectius:**
  - Evitar que el nostre programa sigui una “còpia” del diagrama de transicions
  - Intentar que sigui modular
- **Estratègia**:
  - Pensar en les funcions del programa
  - Dividir les funcions (generals) en més funcions (més específiques)

Solucions:
Descomposició funcional descendent



Descomposició funcional descendent: algunes rutines

```
executar_sessio es
   -- Executa una sessió completa del sistema
   interactiu

   local
       panell, seguent: INTEGER
   fer
       panell:= inici
       repetir
             executar_panell(panell, → seguent)
             -- La rutina executar_panell actualitza
             el valor de següent, a més d'executar
       les accions associades al panell.
             panell := transicio(panell, seguent)
       fins es_final(panell) final
   final
```

Descomposició funcional descendent: algunes rutines

```
executar_panell (in p: INTEGER; out op: INTEGER) es
  -- Executa les accions associades al panell p,
  -- tornant en op l'opció escollida per l'usuari per
  -- al següent panell.
  local
      r: RESPOSTA; ok: BOOLEAN
  fer
      repetir
            visualitzar(p)
            llegir(p, → r)
            ok := correcte(p, r)
            si no ok llavors missatge(p,r) final
      fins que ok final
      processar(p,r)
      op := seguent_opcio(r)
  final
```

Descomposició funcional descendent: punts forts

- Estructura:
  - no és un diagrama de transicions

- Modular:
  - cada funció / rutina s'encarrega de realitzar una acció determinada

Descomposició funcional descendent: limitacions (I)

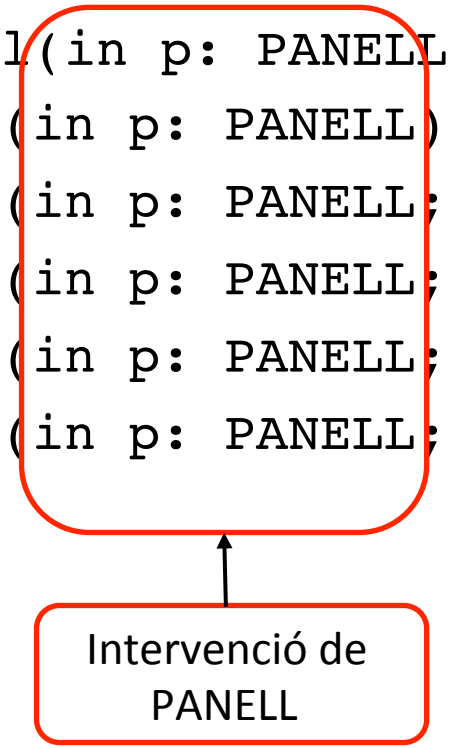
Totes les rutines del **nivell 1 són molt grans i molt poc reutilitzables**, perquè han de realitzar accions diferents depenent del panell p. Per tant, efectuaran una discriminació de la forma:

```
inspeccionar
    p
quan Inicial llavors
    ...
quan Consulta_sobre_vols llavors
    ...
...
final
```

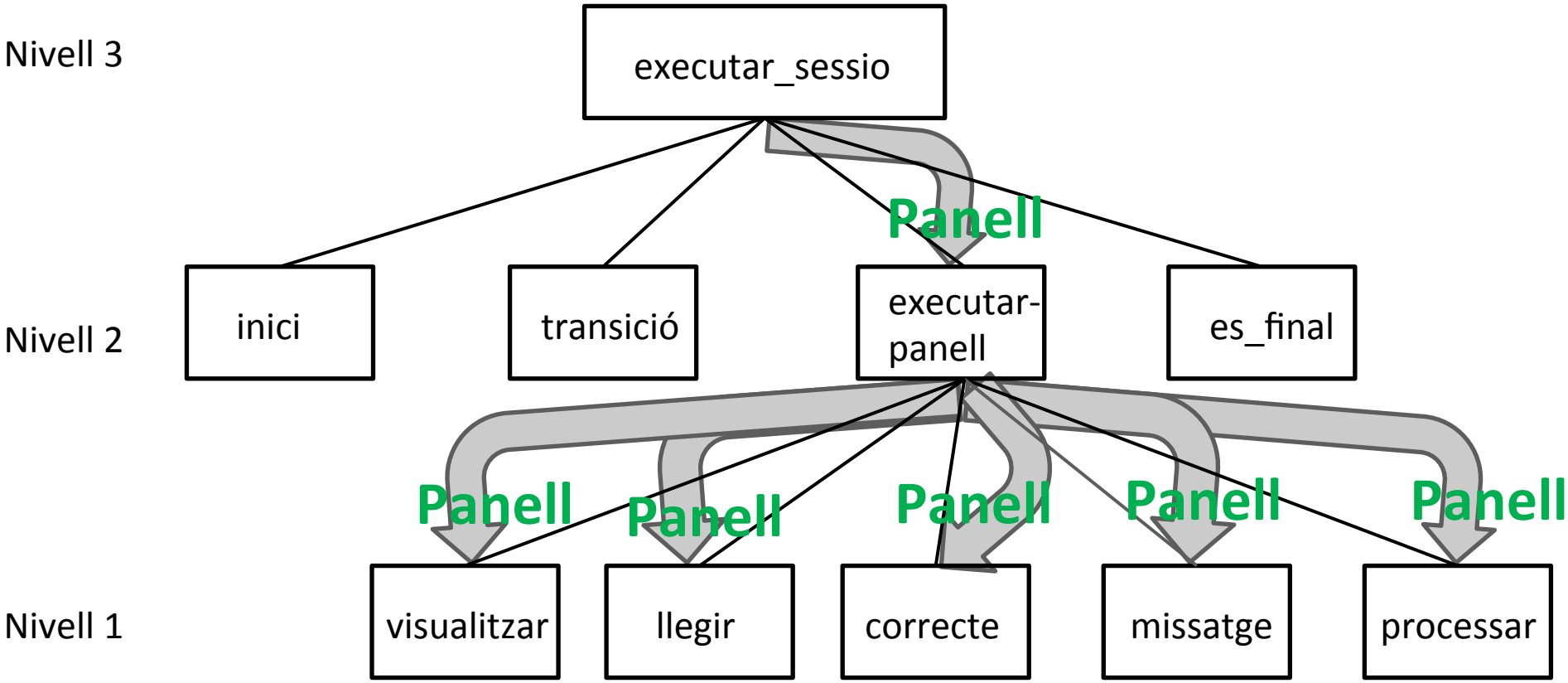
Descomposició funcional descendent: limitacions (II)

- Si considerem les signatures de les rutines, **totes depenen del panell** (estat)

```
executar_panell(in p: PANELL; out p: ELECCIÓ)
visualitzar    (in p: PANELL)
llegir         (in p: PANELL; out r: RESPOSTA)
correcte       (in p: PANELL; r: RESPOSTA): BOOLEAN
missatge       (in p: PANELL; r: RESPOSTA)
proces         (in p: PANELL; r: RESPOSTA)
```



Descomposició funcional descendent: limitacions (III)



Els estats determinen el sistema de reserves, però en aquesta solució, hem perdut la seva importància – el focus està a les funcions

Solucions

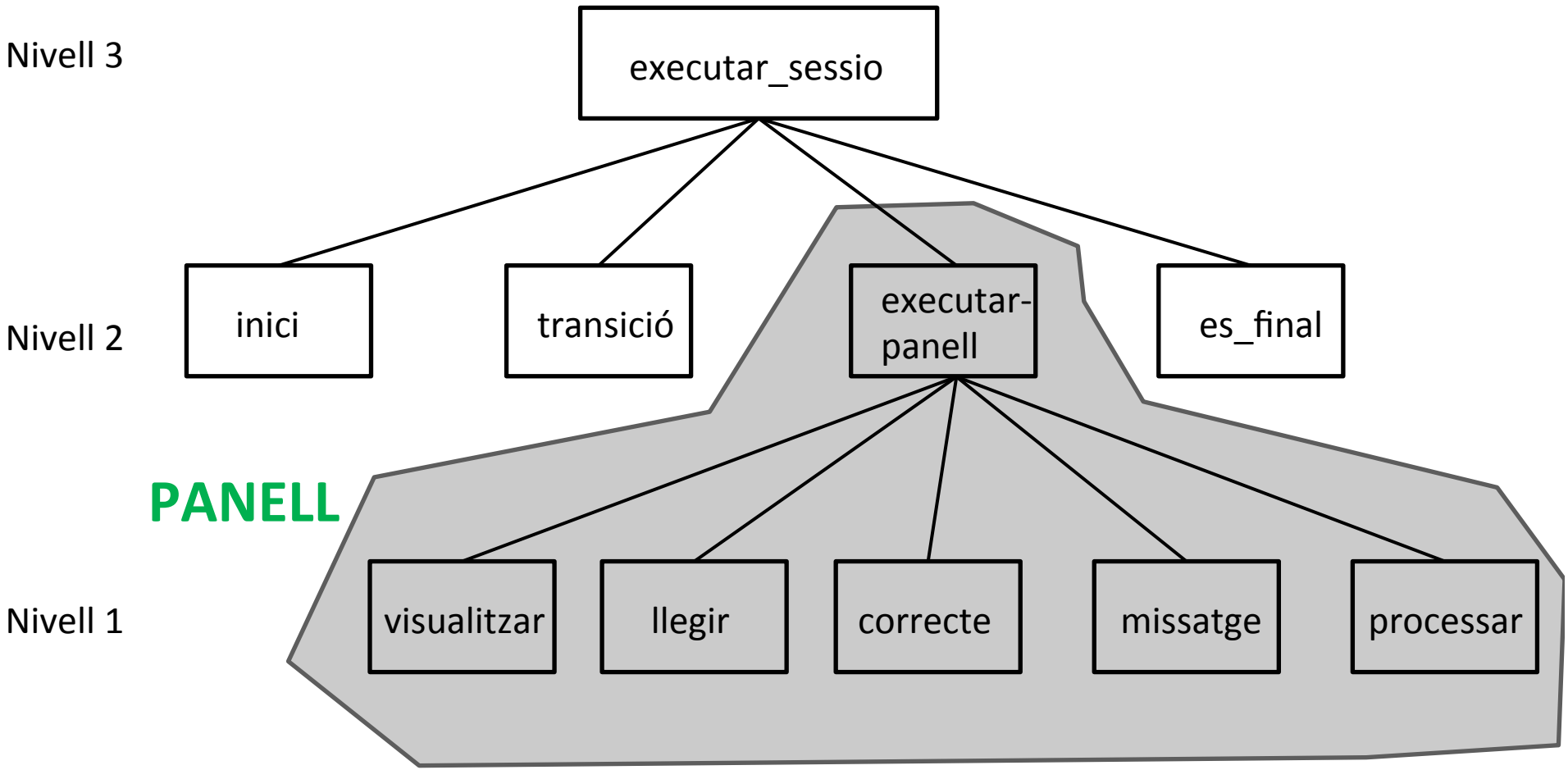
Descomposició orientada a objectes

Descomposició orientada a objectes

Llei d'inversió:

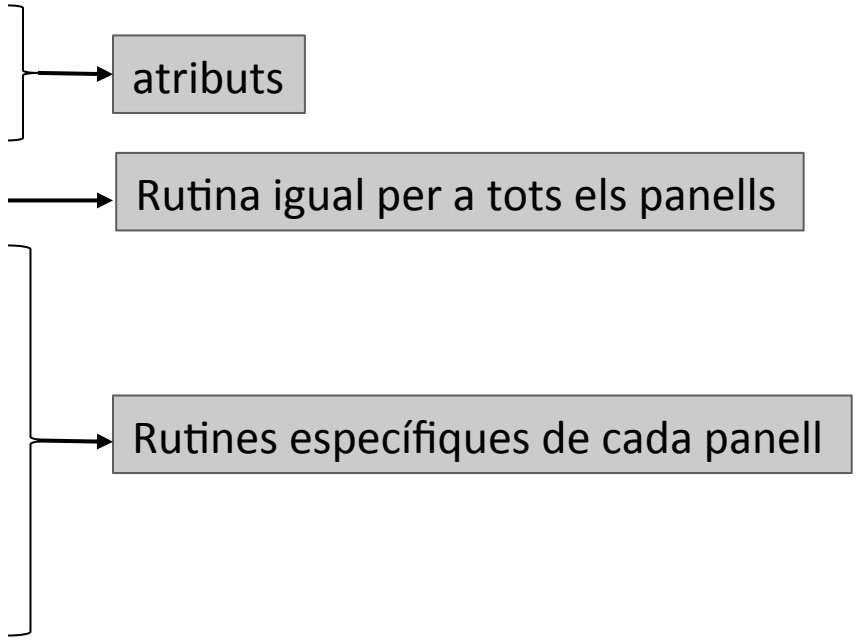
"Si les rutines intercanvien massa dades, posar les rutines en les dades."

Descomposició orientada a objectes: panell (estat)

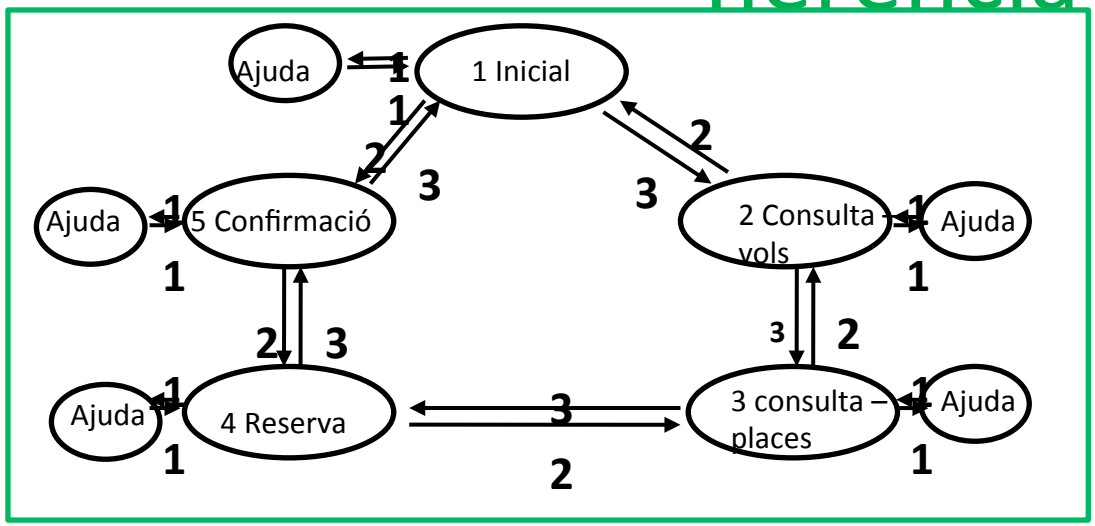


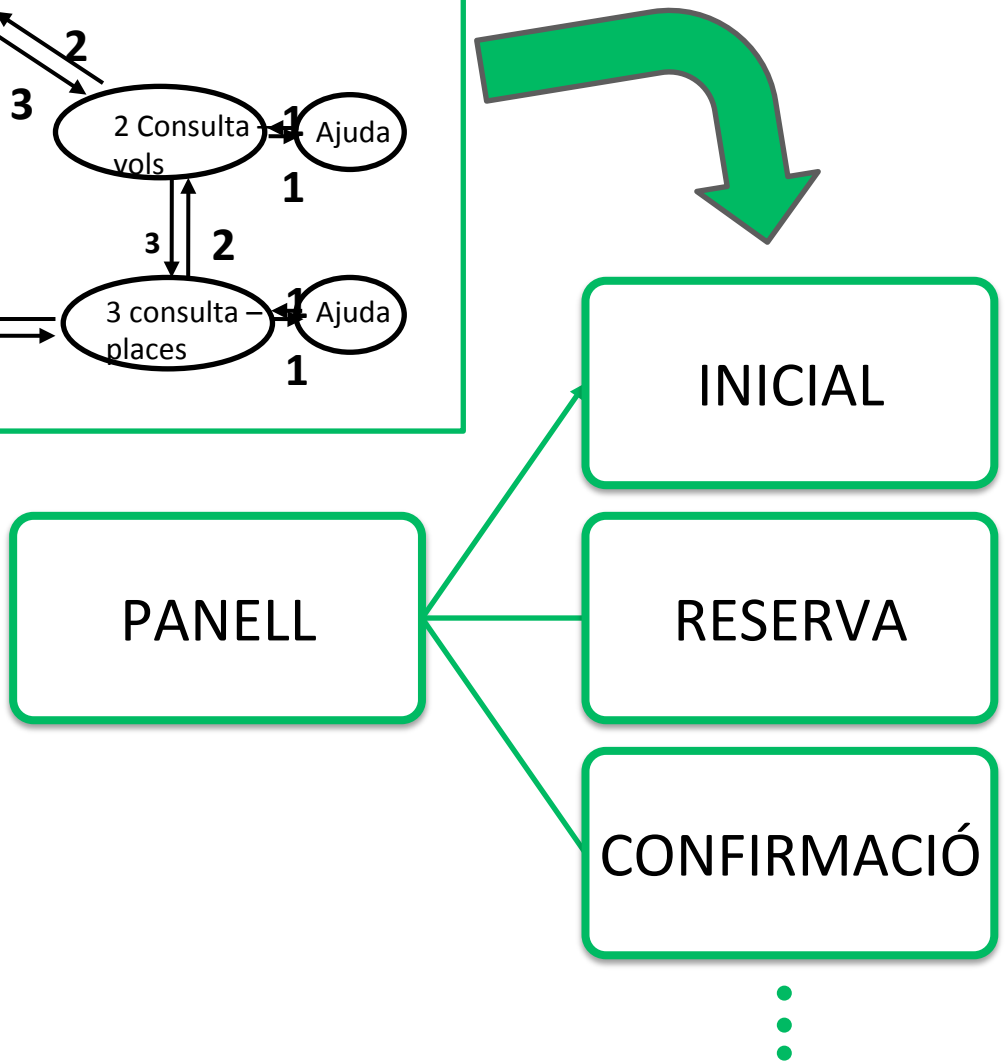
Descomposició orientada a objectes: classe panell

```
classe PANELL caracteristica
   entrada: RESPOSTA
   opció: INTEGER
   executar es fer ... final
   visualitzar es ...
   llegir es ...
   correcte: BOOLEAN es ...
   missatge es ...
   processar es ...
final
```

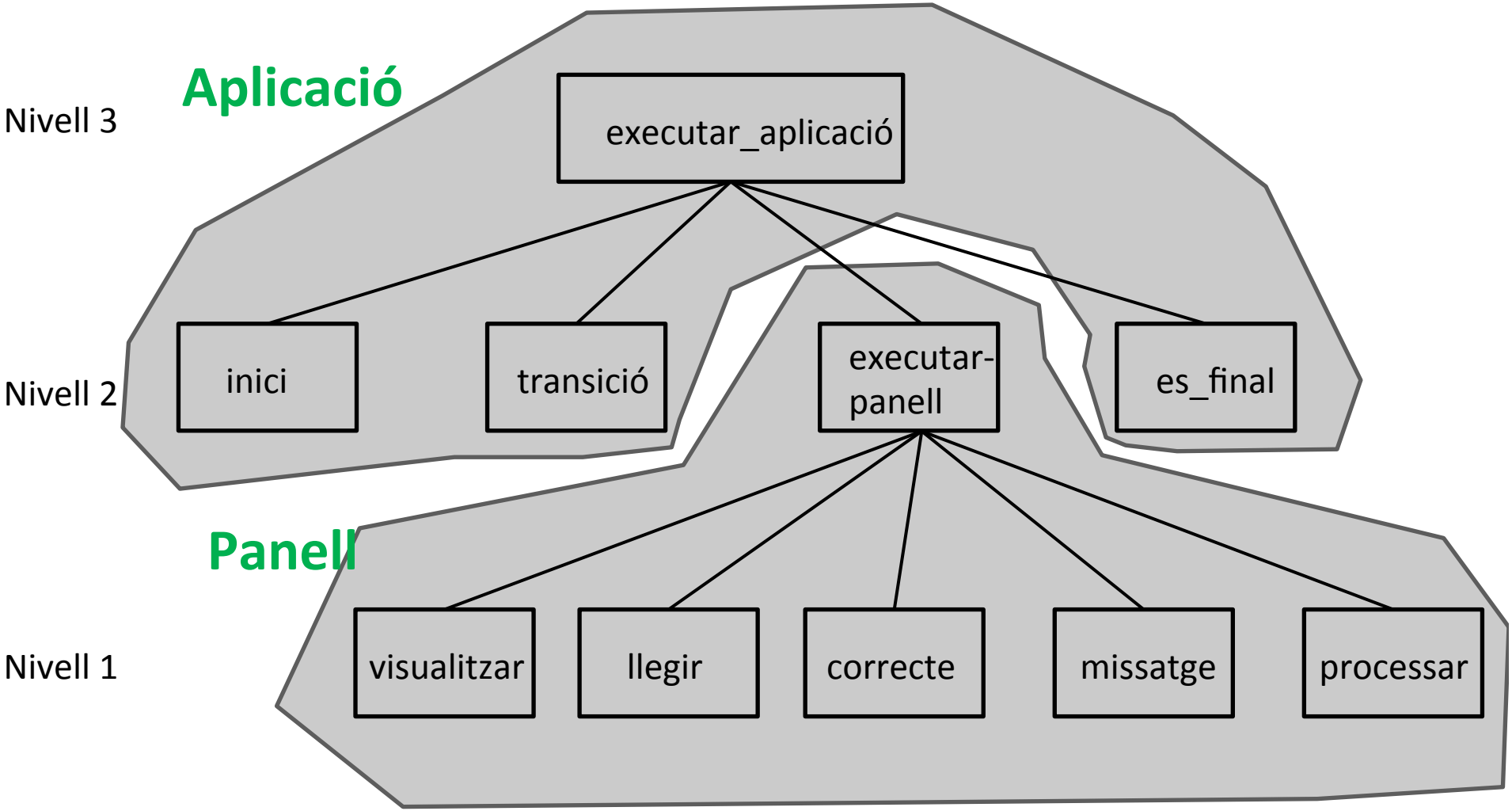


Descomposició orientada a objectes: herència





Descomposició orientada a objectes: aplicació



Descomposició orientada a objectes: classe aplicació

```
classe APLICACIO caracteristica
   inicial: PANELL
   final: PANELL
   transicions: INTEGER [][]
   panells: PANELL []

   //funcions
   void setPanellInicial (PANELL p)
   PANELL getPanellInicial()
   boolean isFinal(PANELL p)
   void buildMatrixOfTransicions()
...
Final

panells[inicial].executar();
```

Continguts

- Objectius
- Exercici
- Solucions
- **Conclusions**

Conclusions

- **Canvi de paradigma**
  - *From*: programació procedimental
    - Ens centrem en les funcions
    - Les funcions són l'element que més canvia en un programa (afegim, eliminem, canviem...)
  - *To*: programació orientada a objectes
    - Els programes es centren en les dades
    - Abstracció, reutilització, escalabilitat...

Conclusions

- **Elements importants** en aquest canvi de paradigma
  - Més enllà del 'funciona': ens interessa la **qualitat**
  - **Bona abstracció**: del problema i no del món
  - Estratègia: centrar-se en les **dades** / objectes

Per si voleu continuar pensant…

- Cóm es podria programar una interfície gràfica d'usuari (GUI) seguint el paradigma de la programació procedimental / descomposició funcional descendent?
  - GUI: finestra, botons, icones, imatges, vídeos...