Tema 2

Programació estructurada. Disseny d'algorismes

1. Concepte de programació estructurada

És un conjunt de tècniques de programació que incorporen:

- **Disseny descendent**: tècnica consistent en descompondre successivament accions complexes en accions més simples. Divideix i venceràs. Funcions.
- **Estructures de control**: descriuen el flux d'execució d'una successió d'accions:
  - ✓ **Seqüencial**: s'executen les ordres de dalt cap a baix.
  - ✓ **Bifurcació**: executar un o altre conjunt d'instruccions, depenent d'alguna condició.
  - ✓ **Repetició** (o bucle): repetir un conjunt d'instruccions mentre es complisca una condició.

2 Algorismes

Què és un algorisme?

És una descripció clara i no ambigua de les accions necessàries per a solucionar un problema en un ordre determinat. És com un programa però no està escrit en cap llenguatge de programació en concret. Serveix per a indicar els distints passos que ha de tindre el programa sense entrar en detall.

Quins elements té un algorisme?

- Instruccions:
  - D'entrada
  - D'eixida
  - D'assignació

- Estructures de control:
  - Bifurcacions
  - Repeticions

Com es fa un algorisme?

S'ha d'usar un mètode independent de qualsevol llenguatge de programació. Hi ha diverses maneres, però en vorem només dos:

- ✓ **Diagrama de flux (o ordinograma)**: eina gràfica on hi ha uns símbols (que representen accions) units per fletxes (que indiquen l'ordre d'execució).
- ✓ **Pseudocodi**: combinació entre llenguatge natural i llenguatge de programació.

Qualitat d'un algorisme

Per a resoldre un problema determinat hi pot haver infinitat d'algorismes. La qualitat d'un algorisme depén de:

- Senzillesa: l'algorisme ha de ser el més senzill possible

- Eficiència: cal minimitzar els recursos que calen per a executar-lo. Els recursos que cal minimitzar són: temps i memòria (RAM i disc dur).

3 Elements d'un algorisme

3.1 Instruccions d'entrada i d'eixida

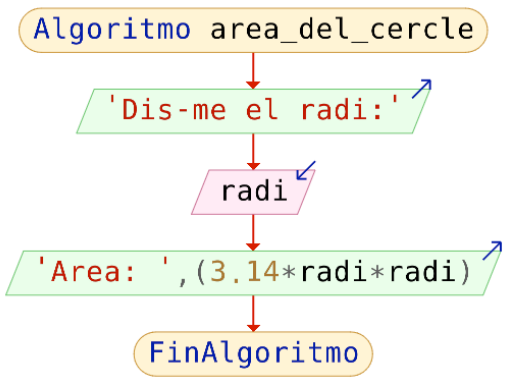
Servixen perquè el programa intercanvie informació amb un medi extern (generalment teclat i pantalla).

Entrada

En una operació d'entrada (o lectura) el programa assigna a una variable un valor introduït per teclat (o ratolí o des d'un fitxer o base de dades...)

Eixida

En una operació d'eixida (o escriptura) el programa mostrarà una dada (una constant o el valor d'una variable o el resultat d'una expressió) per pantalla (o per impressora o la deixarà en un fitxer o base de dades...).

INSTRUCCIONS D'ENTRADA I D'EIXIDA	
PSEUDOCODI	DIAGRAMA DE FLUX
Algoritmo area_del_cercle Escribir "Dis-me el radi:" Leer radi Escribir "Area: ", (3.14*radi*radi) FinAlgoritmo	

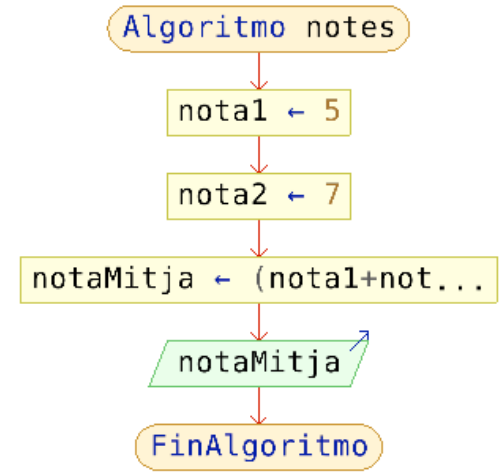
Exercicis: instruccions d'entrada i d'eixida

1. Demana 2 números per teclat i mostra la suma, resta, multiplicació i divisió.

Nota: descarrega't el programa Pseint per a provar els teus algorismes, tant en pseudocodi com en diagrames de flux.

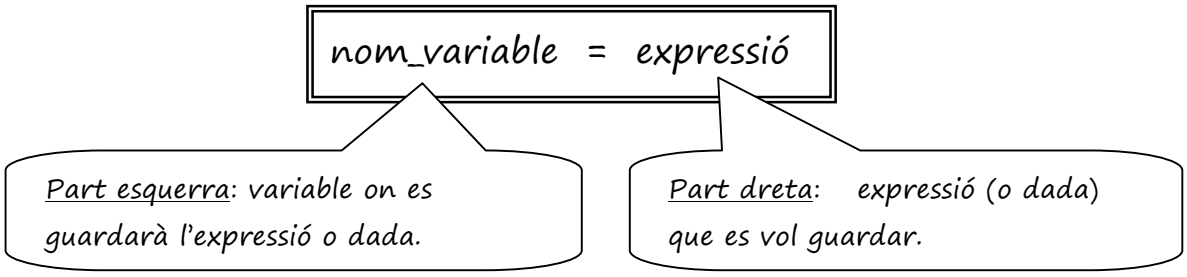
3.2 Instruccions d'assignació

Una assignació consistix en guardar un valor en una variable.

INSTRUCCIONS D'ASSIGNACIÓ	
PSEUDOCODI	DIAGRAMA DE FLUX
Algoritmo notes nota1 = 5 nota2 = 7 notaMitja = (nota1 + nota2) / 2 Escribir notaMitja FinAlgoritmo	

En la primera instrucció de l'exemple anterior, està posant el valor 5 dins de la variable nota1. En la segona instrucció posa un 7 en la variable nota2. I en la tercera, suma les dos variables, les divideix entre 2 i el resultat el posa dins la variable notaMitja.

És a dir, una assignació consta de 2 parts separades per un operador d'assignació. Sol usar-se l'operador "=" (o bé una fletxeta cap a l'esquerra: "←"):



Consideracions:

- ✓ El resultat de l'expressió que es vol guardar deu ser del mateix tipus que la variable on es guarda.
- ✓ Cal tindre en compte que les assignacions NO són equacions matemàtiques.

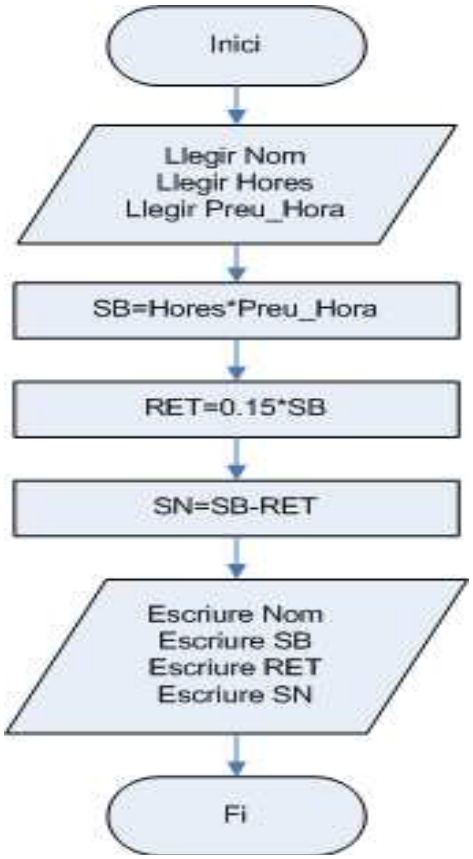
Per exemple, x = x + 1 no té sentit com a equació però sí com a instrucció en un algorisme. És el que anomenem un increment de la variable. En eixa instrucció se li assigna a la variable numèrica x un valor que correspon al valor que tenia abans eixa variable més una unitat. És a dir:

```
x = 0;      // ara x val 0
x = x + 1;  // ara x val 1
x = x + 7;  // ara x val 8
```

Exercicis: instruccions d'assignació

2. Fes el diagrama de flux per al càlcul del salari d'un treballador tenint en compte estes consideracions:

   - El programa demanarà per teclat el nom del treballador, la quantitat de hores que ha treballat i el preu per hora.
   - La retenció aplicada és del 15%.
   - Es mostrarà per pantalla:
     - nom del treballador
     - sou brut (hores * preu)
     - import retingut (15% sobre el sou brut)
     - sou net (sou brut menys l'import retingut)

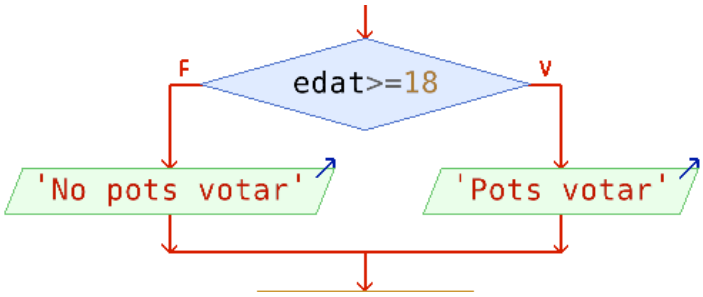


> Nota: En este gràfic està el diagrama de flux que soluciona l'exercici, però està en altra notació. Fes-ho en la notació del programa *Pseint*.

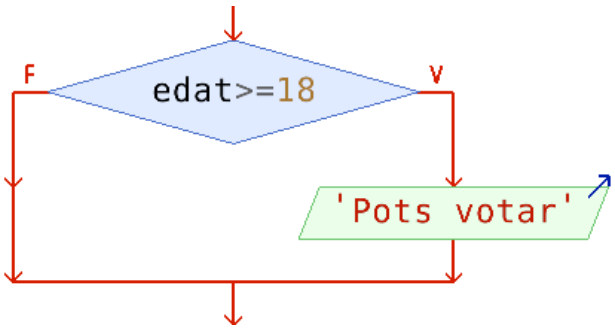
3.3 Instruccions de bifurcació

Les instruccions de bifurcació (o selecció) serveixen per a quan volem executar un conjunt d'ordres només si es compleix alguna condició determinada.

BIFURCACIÓ DOBLE	
PSEUDOCODI	DIAGRAMA DE FLUX

Si edat >= 18
  Escribir "Pots votar"
Sino
  Escribir "No pots votar"
FinSi
	

En el pseudocodi és opcional posar la part del "si_no". En l'ordinograma podem no posar res en alguna de les 2 branques:

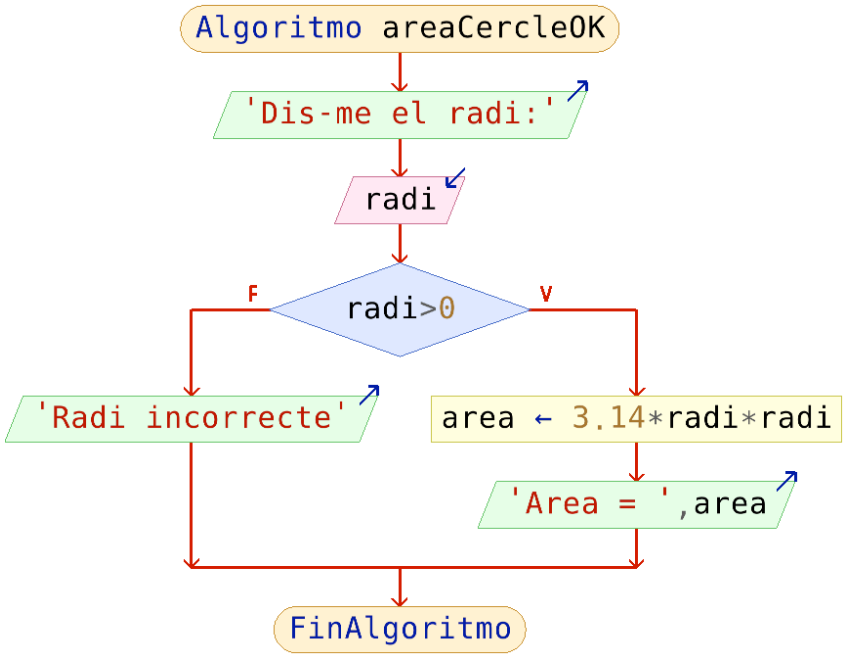
BIFURCACIÓ SIMPLE	
PSEUDOCODI	DIAGRAMA DE FLUX
Si edat >= 18 Escribir "Pots votar" FinSi	

També podem posar instruccions de bifurcació dins d'altres.

Exercicis resolts: instruccions de bifurcació

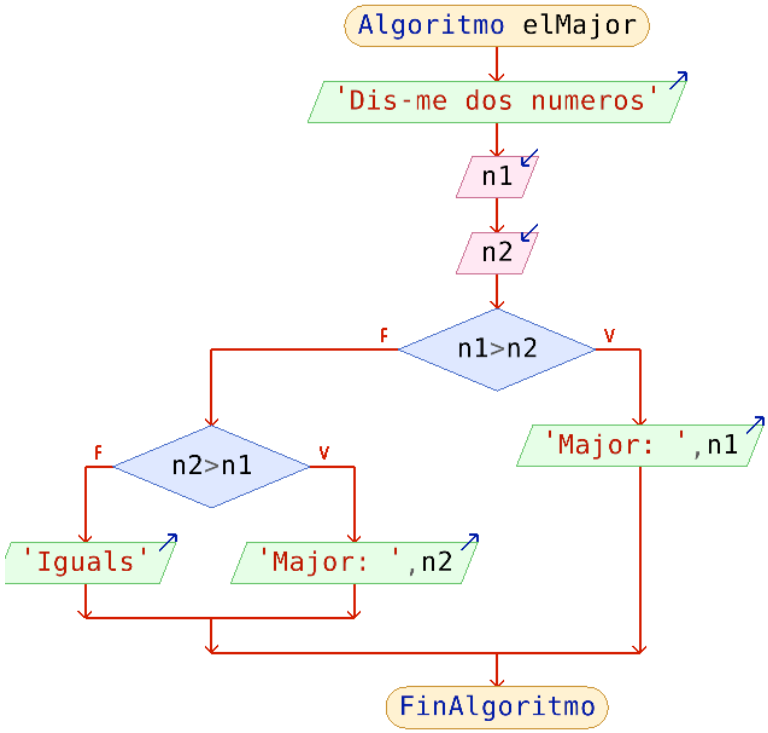
3. Fes un algorisme (mitjançant un diagrama de flux) que calcule l'àrea d'un cercle a partir del radi, controlant que el valor del radi que es dóna siga positiu.

```
Algoritmo areaCercleOK
    Escribir "Dis-me el radi:"
    Leer radi
    si radi > 0 Entonces
        area = 3.14 * radi * radi
        Escribir "Area = ", area
    Sino
        Escribir "Radi incorrecte"
    FinSi
FinAlgoritmo
```



4. Fes un algorisme que llisca 2 números i que mostre quin és el major; o bé, si és el cas, que diga que són iguals.

```
Algoritmo elMajor
    Escribir "Dis-me dos numeros"
    Leer n1
    Leer n2
    si n1 > n2 Entonces
        Escribir "Major: ", n1
    Sino
        si n2 > n1 Entonces
            Escribir "Major: ", n2
        Sino
            Escribir "Iguals"
        FinSi
    FinSi
FinAlgoritmo
```



Exercicis: instruccions de bifurcació

5. Fes un diagrama de flux per a llegir un número de teclat i dir si és parell. No s'ha de dir res en cas contrari.

6. Demanar un número i dir si és parell o imparell.

7. Donats 2 números, calcular quin és el més gran

8. Donats 3 números, calcular quin és el més gran

9. Donats 3 números, calcular quin és el més gran i el més menut

10. Donats 3 números, calcular quins són els 2 més menuts

11. Donats 3 números, comprova si poden correspondre a les mesures dels costats d'un triangle (pista: la suma dels 2 més xicotets ha de ser major que el gran).

12. Transformar una nota numèrica a la forma: Molt deficient, Insuficient, Suficient, Bé, Notable, Excel·lent. També cal mostrar error si la nota és negativa o >10.

13. Llegir dos números de teclat i una lletra, que serà el codi d'operació (Suma/Resta/Multiplicació/Divisió). Caldrà mostrar el resultat de l'operació demanada. Si no s'ha introduït un codi d'operació correcte, cal mostrar un error.

Instruccions de bifurcació múltiple

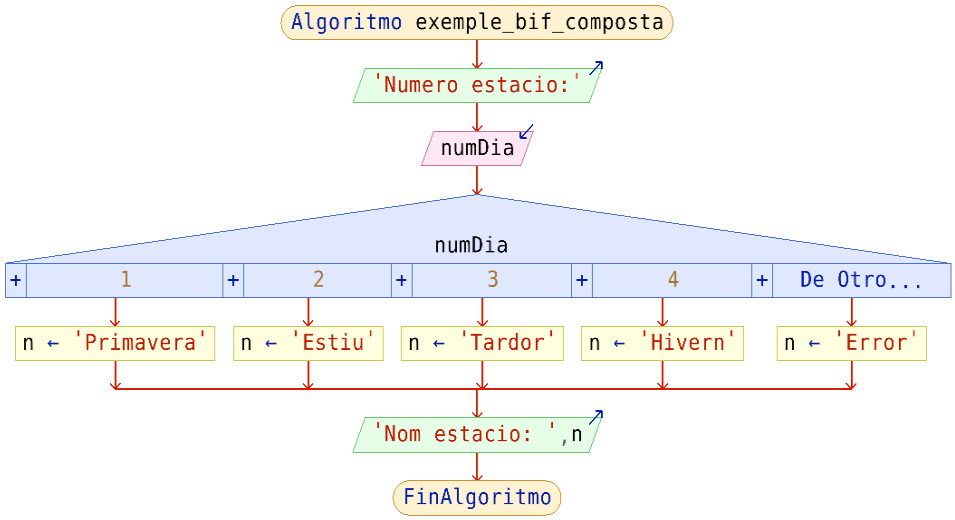
En la bifurcació simple, si es complia una condició executàvem un bloc d'accions. I, en cas contrari, altre bloc. Amb una instrucció de bifurcació múltiple podrem executar més de 2 blocs d'accions.

BIFURCACIÓ MÚLTIPLE

PSEUDOCODI

```
Algoritmo exemple_bif_composta
    Escribir 'Numero estacio:'
    Leer numDia

    Segun numDia  Hacer
        1:  n <- 'Primavera'
        2:  n <- 'Estiu'
        3:  n <- 'Tardor'
        4:  n <- 'Hivern'
        De Otro Modo:
            n <- "Error"
    FinSegun

    Escribir "Nom estacio: ", n
FinAlgoritmo
```

DIAGRAMA DE FLUX



En l'exemple, veiem que si el valor de *numDia* és 1, s'executarà la instrucció (o conjunt d'instruccions) corresponent. Si fóra 2, les instruccions del 2, etc. I si el valor de *numDia* no fóra ni 1, ni 2, ni 3, ni 4, s'executaria el bloc d'instruccions de l'apartat "*De Otro Modo*".

Nota: les bifurcacions simples i dobles depenen del resultat d'una expressió lògica (vertader o fals) però les bifurcacions múltiples depenen del valor d'una variable o expressió (de tipus enter o caràcter).

Exercicis: instruccions de bifurcació composta

14. Fes un diagrama de flux per a llegir un número de teclat corresponent al dia de la setmana (1 al 7) i mostrar el nom corresponent (dilluns, dimarts...).

3.4 Instruccions de repetició

Amb les estructures de repetició podrem fer que un grup de sentències s'execute diverses vegades. Quantes?

- Mentre es complisca una condició: repeticions condicionals
- Un nombre determinat de vegades: repeticions incondicionals

3.4.1 Repetició condicional "Mentre"

Amb l'estructura "MENTRE", posarem en un bloc aquelles instruccions que volem que s'executen repetidament mentre es complisca una determinada condició.

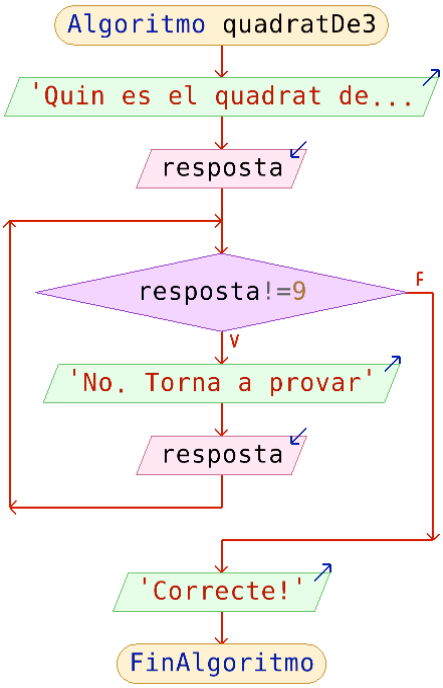
Exemple:

REPETICIÓ CONDICIONAL "MENTRE"

PSEUDOCODI

```
Algoritmo quadratDe3

    Escribir "Quin és el quadrat de 3?"

    Leer resposta

    Mientras resposta != 9
        Escribir "No. Torna a provar"

        Leer resposta

    FinMientras

    Escribir "Correcte!"

FinAlgoritmo
```

DIAGRAMA DE FLUX



Exercicis: instruccions de repeticions condicionals "mentre"

15. Fes un algorisme tal que, donat el radi, calcule l'àrea del cercle, però demanant repetidament el radi fins que l'usuari ens done un radi positiu.

16. Demana any de naixement i de mort d'una persona. Caldrà demanar-ho repetidament fins que siguen dades coherents. És a dir: la data de defunció no pot ser anterior a la de naixement.

3.4.1 Repetició condicional "Fins"

Amb l'estructura "FINS", posarem en un bloc aquelles instruccions que volem que s'executen repetidament fins que es complisca una determinada condició.

És paregut al bucle "MENTRE". Vegem-ho amb un exemple.

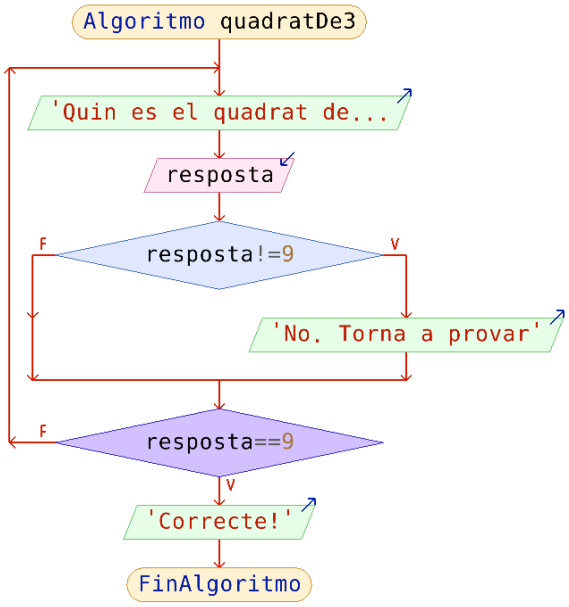
Exemple:

REPETICIÓ CONDICIONAL "FINS"

PSEUDOCODI

```
Algoritmo quadratDe3

    Repetir

        Escribir "Quin es el quadrat de 3?"

        leer resposta

        si resposta != 9
            Escribir "No. Torna a provar"
        FinSi

    Hasta Que resposta == 9

    Escribir "Correcte!"

FinAlgoritmo
```

DIAGRAMA DE FLUX



A l'exemple veiem que, a diferència del bucle MENTRE, en el bucle FINS:

- Sempre s'entra al bucle almenys 1 vegada, ja que la condició està al final del bucle.
- La condició no és de continuar el bucle, sinó la condició per a eixir del bucle. Per tant la condició serà la **contrària**. de la que posaríem en un Mentre.

Exercicis: instruccions de repeticions condicionals "fins"

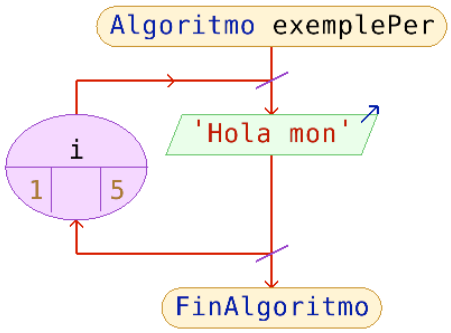
Fes els exercicis de l'apartat anterior però usant bucle de tipus "fins"

3.4.3 Repetició incondicional ("per")

Amb l'estructura "PER" (for als llenguatges de programació), posarem en un bloc les instruccions que volem que s'executen una quantitat de voltes determinada.

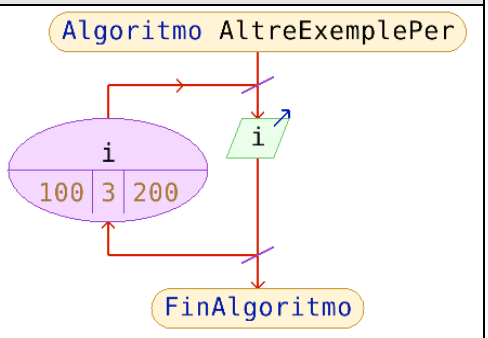
Exemple 1: Volem mostrar 5 voltes "Hola, món!"

REPETICIÓ INCONDICIONAL	
PSEUDOCODI	DIAGRAMA DE FLUX

Algoritmo exemplePer
  Para i<-1 Hasta 5
  Escribir 'Hola mon'
  FinPara
FinAlgoritmo
	

Exemple 2: mostrar els números que hi ha entre el 100 i el 200, de 3 en 3.

REPETICIÓ INCONDICIONAL	
PSEUDOCODI	DIAGRAMA DE FLUX

Algoritmo AltreExemplePer
  Para i<-100 Hasta 200 con paso 3
  Escribir i
  FinPara
FinAlgoritmo
	

Exercicis: instruccions de repeticions incondicionals

17. Demanar per teclat quants números es volen mostrar. A continuació, es mostraran els números des d'eixe número fins a l'1 (en eixe ordre).

18. Programa que demane un valor inicial i un valor final. Caldrà mostrar els valors que hi ha entre l'inicial i el final però de 3 en 3. Cal tindre en compte que el valor inicial pot ser major que el final. És a dir:

    Exemples: vi=10 vf=20 → Mostrarà: 10, 13, 16, 19
    vi=20 vf=10 → Mostrarà: 20, 17, 14, 11

19. Imprimix la taula de multiplicar del 9.

4 Comptadors, acumuladors i interruptors

A vegades, les variables s'utilitzen per a unes finalitats concretes. Anem a vore quines són eixes finalitats i com cal tractar eixes variables.

4.1 Comptadors

Un comptador és una variable destinada a comptar quantes vegades ocorre alguna cosa. Sol usar-se dins de bucles (de qualsevol tipus: "mentre", "fins" o "per").

L'ús del comptador és així:

- Abans del bucle: el comptador s'inicialitza (generalment a 0).
- Dins del bucle: el comptador s'autoincrementa

```
comptador = 0
BUCLE
        ...
        comptador = comptador + 1
        ...
FI_BUCLE
```

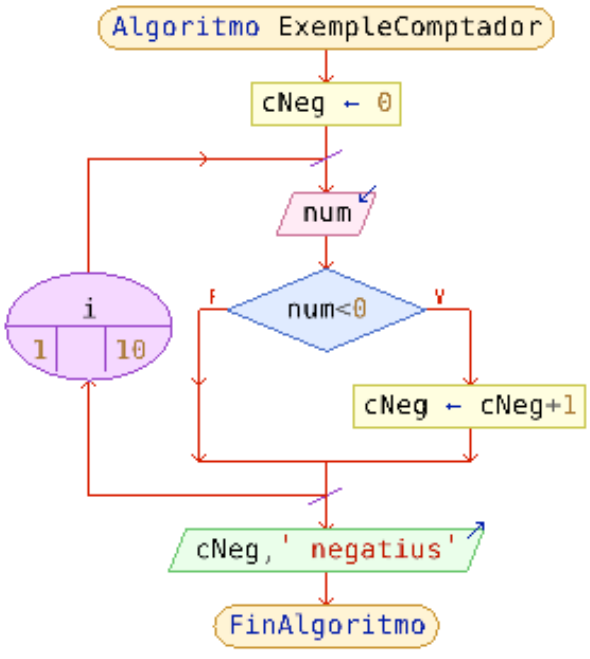
Exemple: volem saber quants números negatius introduïm

ÚS DE COMPTADORS

PSEUDOCODI

```
Algoritmo ExempleComptador

    cNeg = 0

    Para i<-1 Hasta 10
        leer num
        si num<0
            cNeg = cNeg + 1
        FinSi
    FinPara

    Escribir cNeg, " negatius"

FinAlgoritmo
```

DIAGRAMA DE FLUX



Exercicis: ús de comptadors

20. Abans has fet els exercicis de bucles incondicionals. Torna'ls a fer però ara amb bucles condicionals.

21. Indica quants divisors (no quins) té un número donat.

22. Pregunta quina és l'arrel quadrada de 225 fins que siga encertat. Finalment, mostra quants intents s'han fet.

23. Imprimix quants números hi ha entre 1 i 100 que són múltiples de 2, quants múltiples de 3 i quants múltiples de 2 i de 3 al mateix temps.

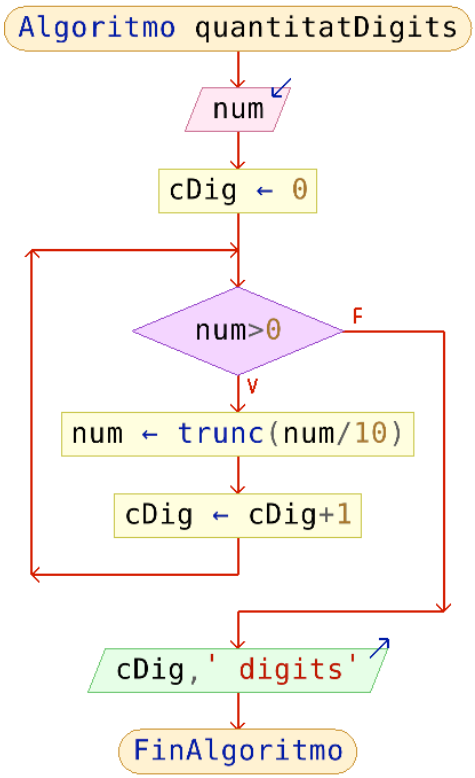
24. Llig uns quants números (fins que posem el 0). Mostra quants positius, quants negatius i quants acaben en 0.

25. Fes un diagrama de flux que calcule quants dígits té una xifra donada.

Pista: cal anar dividinr la xifra entre 10 mentre es puga i comptar quantes vegades s'ha dividit. Per a fer una divisió sense decimals pots usar la funció trunc:

Solució:

```
Algoritmo quantitatDigits
    leer num
    cDig = 0
    mientras num >0
        num = trunc(num / 10)
        cDig = cDig + 1
    FinMientras
    escribir cDig, " digits"
FinAlgoritmo
```



4.2 Acumuladors

Un acumulador és una variable destinada a acumular diferents quantitats.

Un acumulador és com un comptador però en compte de sumar 1, sumarem diferents quantitats:

```
acumulador = 0
BUCLE
        ...
        acumulador = acumulador + quantitat
        ...
FI_BUCLE
```

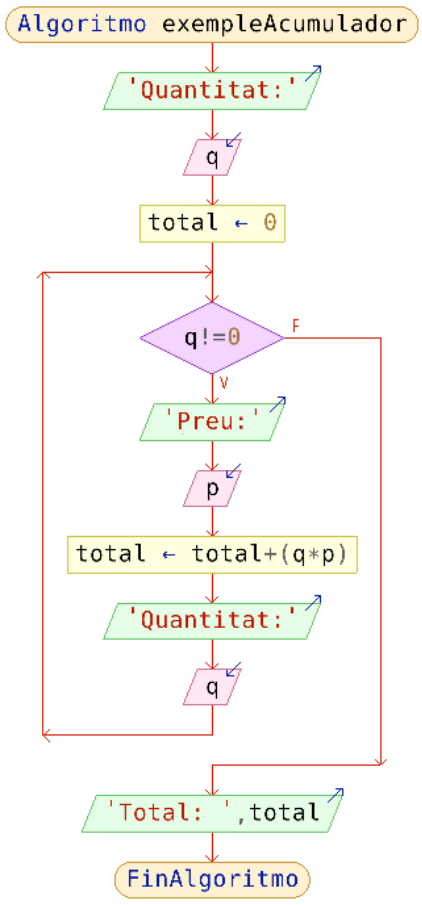
Exemple: volem acumular l'import d'una factura

ÚS D'ACUMULADORS

PSEUDOCODI

```
Algoritmo exempleAcumulador

    Escribir "Quantitat:"
    leer q

    total = 0

    Mientras q != 0

        Escribir "Preu:"
        Leer p

        total = total + (q*p)

        Escribir "Quantitat:"
        leer q

    FinMientras

    Escribir "Total: ", total

FinAlgoritmo
```

DIAGRAMA DE FLUX



Exercicis: ús d'acumuladors

26. Demana quantitats fins que s'introduïsca la quantitat 0. Caldrà mostrar la suma de totes les quantitats.

27. Demana les notes dels 23 alumnes de la classe. Mostra la nota mitja.

28. Mostra els números naturals que hi ha entre 2 números introduïts per teclat i calcula la suma dels parells i la dels imparells. Per últim, mostra els 2 totals.

29. Inroduix 2 valors A i B (A < B). Incrementa A de 2 en 2 i decrementa B de 3 en 3 fins que A > B.

30. Demana 2 números per teclat i mostra la multiplicació dels dos... però sense usar l'operador de la multiplicació (*). És a dir: hauràs de sumar un dels dos números tantes vegades com diu l'altre número.

4.2.1 Acumuladors de productes

Generalment, la quantitat va sumant-se a l'acumulador, però també podria multiplicar-se. Cal tindre en compte això per a iniciar l'acumulador. Així tenim que, generalment:

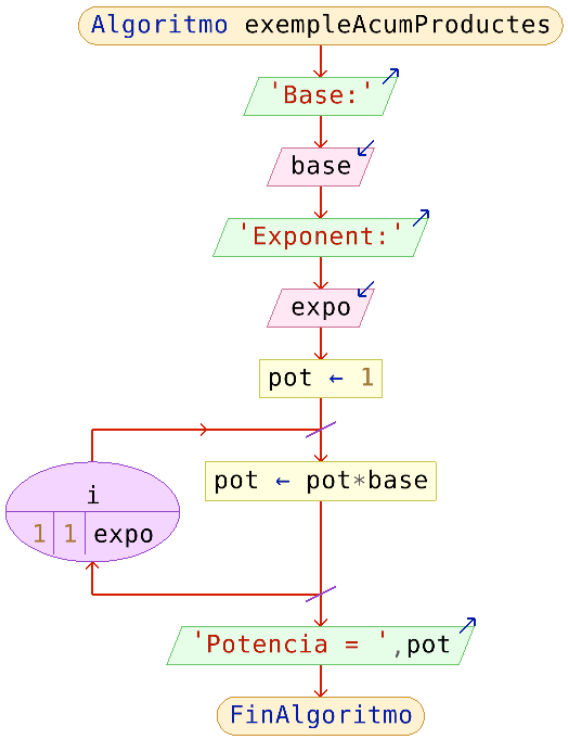
a) Si volem sumar quantitats, el valor_inicial deu ser 0.

b) Si volem multiplicar quantitats, el valor_inicial deu ser 1.

Exercici resolt: ús d'acumuladors de productes

31. Donats 2 números (base i exp) calcula la potència ($base^{exp}$). Se suposa que la potència no és un operador ni cap funció predefinida.

```
Algoritmo exempleAcumProductes
    Escribir 'Base:'
    Leer base
    Escribir 'Exponent:'
    Leer expo
    pot <- 1
    Para i<-1 Hasta expo con paso 1
        pot <- pot*base
    FinPara
    Escribir 'Potencia = ',pot
FinAlgoritmo
```



Exercicis: ús d'acumuladors de productes

32. Mostra el producte de tots els números imparells entre l'1 i el 40.

33. Mostra la suma, el producte i la mitjana dels 100 primers números naturals.

34. Calcula el factorial d'un número introduït per teclat.

4.3 Interruptors

Els interruptors (també coneguts com commutadors, switches, indicadors, banderes o flags) són variables destinades a indicar si en alguna de les iteracions d'un bucle (mentre, fins que, per a) **ha passat o no** una cosa determinada.

Les variables que fan d'interruptor només estan destinades a guardar 2 possibles valors: ha passat una cosa / no ha passat una cosa.

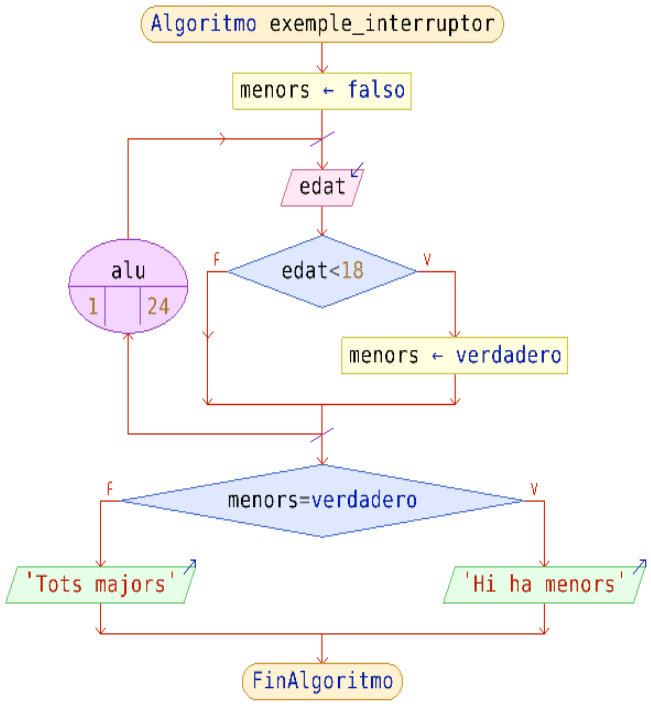
Per això solen ser variables booleanes (lògiques), ja que només poden guardar 2 valors: vertader o fals. En Pseint, els possibles valors són *verdadero* i *falso*. Ja vorem que en Python és *True* i *False*, i en Java (i C++) són *true* i *false* (en minúscula).

ÚS D'INTERRUPTORS

PSEUDOCODI

```
Algoritmo exemple_interruptor

    menors = falso
    para alu=1 hasta 24
        leer edat
        si edat < 18
            menors = verdadero
        FinSi
    FinPara

    si menors = verdadero
        escribir "Hi ha menors"
    SiNo
        escribir "Tots majors"
    FinSi

FinAlgoritmo
```

DIAGRAMA DE FLUX



Però si un llenguatge no admetera el tipus booleà (com és el llenguatge C), podríem usar una variable de tipus enter (per exemple usant els valors 0 i 1) o de tipus caràcter (per exemple usant els valors 'V' i 'F', o bé, 'S' i 'N'...).

Exercicis: ús d'interruptors

35. Demana un número per teclat i digues si és un número primer o no.
    Nota: és primer si és major que 1 i només és divisible per 1 i per ell mateix.

5 Alguns algorismes bàsics

5.1 Obtindre el major d'una llista de números

La idea consisteix en recórrer la llista i, en cada moment, tindre guardat en una variable el valor major recorregut fins eixe moment. Eixa variable li podem dir "màxim".

Per a això, si volem obtindre el màxim de 100 valors, al principi de l'algorisme direm que el màxim és el primer d'eixos valors. Després recorrerem els 99 nombres restants: si algun d'ells és major que el que tenim en la variable "màxim", haurem d'actualitzar el valor d'esta variable.

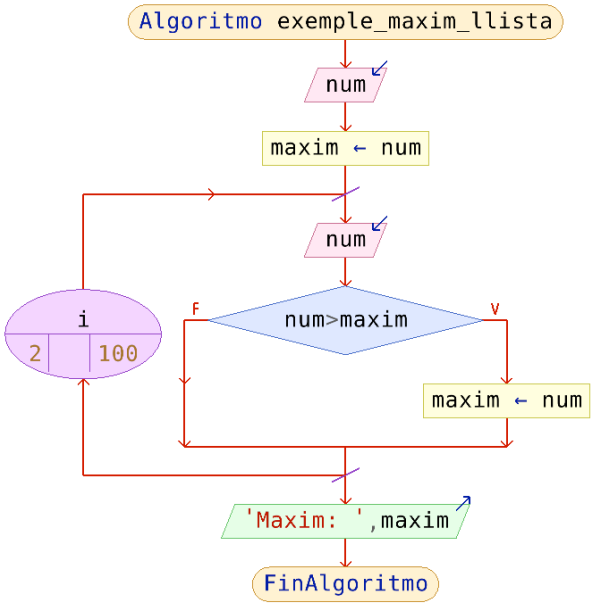
En eixir del bucle, ja tindrem en la variable "màxim" el valor que volíem.

MÀXIM D'UNA LLISTA

PSEUDOCODI

```
Algoritmo exemple_maxim_llista

    Leer num

    maxim = num

    para i=2 hasta 100 Hacer

        leer num
        si num > maxim
            maxim = num
        FinSi

    FinPara

    Escribir "Maxim: ", maxim


FinAlgoritmo
```

DIAGRAMA DE FLUX



Exercicis: càlcul del major, etc

36. Llig uns quants números (fins que posem el 0). Mostra quin és el major i quin és el menor.

5.2 Bucles niuats

Podem posar un bucle (o més) dins d'un altre.

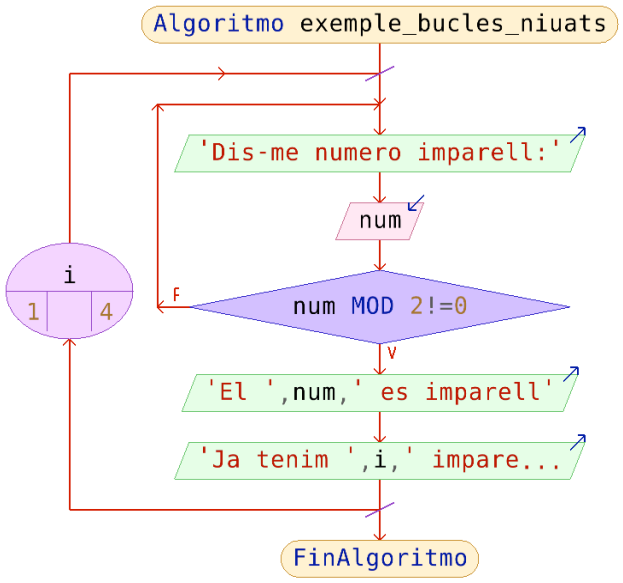
Per exemple, si volem demanar un número imparell i repetir el procés fins que el número introduït siga imparell, necessitarem un bucle. Però si volem demanar 4 números imparells, haurem de posar el bucle anterior dins d'un altre bucle.

BUCLES NIUATS

PSEUDOCODI

```
Algoritmo exemple_bucles_niuats

    Para i<-1 Hasta 4 Hacer

        Repetir
            Escribir "Dis-me numero imparell:"
            Leer num
        Hasta Que num%2 != 0

        Escribir "El ", num, " es imparell"

        Escribir "Ja tenim ", i, " imparells"

    FinPara

FinAlgoritmo
```

DIAGRAMA DE FLUX



Nota: L'operador "residu de divisió entera" es pot expressar en el programa Pseint de dos formes: amb % i amb mod.

Quan veiem el llenguatge Python, vorem els nucles niuats més detalladament. Mentrestant, intenta fer els següents exercicis amb algorismes.

Exercicis: bucles niuats

36.1 Dibuixa un quadrat de "*" de grandària n (demanada per teclat). Per exemple, si n és 4, cal dibuixar:

```
* * * *
* * * *
* * * *
* * * *
```

Nota: en Pseint, la instrucció ***Escribir ...*** fa un salt de línia després d'escriure. Si no volem eixe salt, cal usar ***Esciribir sin saltar ...***

36.2 Dibuixa un triangle de "*" d'altura n (demanada per teclat). Per exemple, si n és 4:

```
*
* *
* * *
* * * *
```

36.3 Dibuixa un triangle de "*" d'altura n (demanada per teclat). Per exemple, si n és 4:

```
* * * *
* * *
* *
*
```

36.4 Dibuixa un rectangle de "*" de grandària alt x ample (dades demanades per teclat). Per exemple, si és 4 d'alt i 7 d'ample, dibuixarem:

```
* * * * * * *
* * * * * * *
* * * * * * *
* * * * * * *
```

36.5 Igual que abans però un rectangle "buit":

```
* * * * * * *
*           *
*           *
* * * * * * *
```

37.Mostra les taules de multiplicar del 2 al 9.

Pista: ja havies fet amb un bucle, una taula de multiplicar. Ara es tracta de posar eixe tros de codi dins d'un altre bucle, ja que volem moltes taules de multiplicar.

37.1 Demana un número per teclat (n) i mostra per pantalla les següents línies:

```
1 = 1
1+2 = 3
1+2+3 = 6
...
(fins a n línies)
```

37.2 Mostra els 15 primers números primers: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47 (El 1 no és primer, per definició).

5 Exercicis

38 En un pàrquing es paga 2 € l'hora completa. I per als minuts restants, es paga a 4 cèntims el minut, però no pot excedir el preu d'una hora. Calcula què li toca pagar a un conductor per un determinat temps donat en minuts.

Nota: recorda que pots eliminar els decimals amb la funció *trunc*.

39 Donat un temps en segons, calcula els segons que falten per a convertir-se en minuts sencers. Per exemple, per a un temps de 70 segons, en faltarien 50.

40 Donat un temps en minuts, calcula els dies, hores i minuts que li corresponen.

41 Pregunta quina és l'arrel quadrada de 225 fins que siga encertat.

42 Càlcul del sou d'un treballador. Pregunta quantes hores ha treballat (a partir de les 40 hores es consideraran extres). Pregunta quin és el preu de l'hora normal (el preu de l'hora extra és un 50% més del preu de l'hora normal). Què cobra el treballador?

43 Modifica l'exercici de les hores extres per a obtindre la suma dels salaris de tots els treballadors. Tots la mateix tarifa. Acabarà quan posem 0 hores treballades.

44 Demana N notes d'un estudiant i calcula:

a) Quantes notes té suspeses
b) Quantes aprovades
c) La mitjana de les notes
d) La mitjana de les notes aprovades i la mitjana de les suspeses

45 Escriu un algorisme que calcule el total d'una factura d'un article determinat del qual s'adquirixen N unitats a un preu P. L'IVA és el 16%. Si l'import a pagar (amb IVA) és superior a 300 €, s'aplicarà un descompte del 5%.

46 Modifica l'exercici de la factura per a demanar moltes voltes el preu i la quantitat de diferents articles. Si les unitats introduïdes són 0, vol dir que no es demanaran més articles. El possible descompte s'aplicarà al final de la factura.

47 Agorisme que vaja demanant lletres des de teclat i que pare quan es trobe amb una vocal. Cal escriure esta vocal.

48 Mostra els números entre 100 i 200 que són múltiples de 3 però que no són múltiples de 2.

49 Mostra tots els divisors d'un número donat. Utilitza l'operador *mod*.

50 Demana per teclat la quantitat de números que vol introduir l'usuari. A continuació, llig de teclat eixa quantitat de números i digues de cadascun si és parell i positiu al mateix temps.

51 Imprimix la taula de multiplicar d'un número introduït per teclat.

52 Dir si un número és o no d'Armstrong (si és igual a la suma dels seus dígits al cub, p.e: $153=1^3+5^3+3^3$). Si no ho és, tornar-ho a intentar per a més números.

53 Algorisme que mostre tots els números d'Armstrong de l'1 al 1000.

54 Comprova si un número donat és perfecte. Nota: es diu que un número és perfecte si és igual a la suma dels seus divisors excepte ell mateix.

55 Mostra els números primers menors de 100.