

**Poseu el nom a tots els fulls**  
**Lliureu els problemes en fulls separats**  
**Les respostes han de ser justificades**

**Problema 1**
**5 punts**
**Temps estimat: 45 min**
**algorisme tendències**

```

var  $t : \text{TauDireccions}$  fvar
    calcularTauDireccions( $t$ )
    escriureResultats( $t$ )
    
```

**falgorisme**
**acció** calcularTauDireccions(**sor**  $t : \text{TauDireccions}$ )

```

var
     $f : \text{FST}$ 
     $v : \text{Vector}$ 
fvar
    inicialitzar( $t$ )
     $f := \text{ObrirFST}(\text{lectura}, \text{"moviments"})$ 
    llegirVectorFST( $f, v$ )
mentre  $\neg \text{vectorSentinella}(v)$  fer
    afegirDireccio( $t, \text{normalitza}(v)$ )
    llegirVectorFST( $f, v$ )
fmentre
    TancarFST( $f$ )
    
```

**facció**
**acció** escriureResultats(**ent**  $t : \text{TauDireccions}$ )

```

var
     $f, g : \text{FST}$ 
     $v : \text{Vector}$ 
fvar
     $g := \text{ObrirFST}(\text{escriptura}, \text{"tendències"})$ 
     $f := \text{ObrirFST}(\text{lectura}, \text{"direccions"})$ 
    llegirVectorFST( $f, v$ )
mentre  $\neg \text{vectorSentinella}(v)$  fer
    si  $\text{freq}(t, v) > 0 \rightarrow$ 
        escriureVectorFST( $g, v$ )
        EscriureEnterFST( $g, \text{freq}(t, v)$ )
    □  $\text{freq}(t, v) = 0 \rightarrow$ 
fsi
    llegirVectorFST( $f, v$ )
fmentre
    TancarFST( $f$ )
    TancarFST( $g$ )
    
```

**facció**

**Problema 2**
**2 punts**
**Temps estimat: 15 min**
**funció** *normalitza*(ent  $v : Vector$ ) retorna *Vector*
**var**
 $w : Vector$ 
 $i : \text{enter}$ 
 $n : \text{enter}$ 
**fvar**
 $w := CreaVector(DimVector(v))$ 
 $n := norma(v)$ 
 $i := 0;$ 
**mentre**  $i < DimVector(v)$  **fer**
 $AssigVector(w, i, ConsVector(v, i)/n)$ 
 $i := i + 1$ 
**fmentre**
**retorna**  $w$ 
**ffunció**
**funció** *norma*(ent  $v : Vector$ ) retorna **real**
**var**
 $s : \text{real}$ 
 $i : \text{enter}$ 
**fvar**
 $s := 0.0$ 
 $i := 0$ 
**mentre**  $i < DimVector(v)$  **fer**
 $s := s + ConsVector(v, i) * ConsVector(v, i)$ 
 $i := i + 1$ 
**fmentre**
**retorna**  $arrel(s)$ 
**ffunció**

---

**Problema 3****3 punts****Temps estimat: 30 min**

```
AulesETSEIB CrearAulesETSEIB(void) {
    AulesETSEIB a; int i;

    LlegirEnter(&a.nPlantes);
    a.planta = (AulesPlanta *) malloc(sizeof(AulesPlanta)*a.nPlantes);
    assert(a.planta != NULL);
    i = 0;
    while (i < a.nPlantes) {
        a.planta[i] = CrearPlantaETSEIB();
        i = i + 1;
    }
    return a;
}
```

```
AulesPlanta CrearPlantaETSEIB(void) {
    AulesPlanta a;
    int i;

    LlegirEnter(&a.nAules);
    a.nSeients = (int *) malloc(a.nAules * sizeof(int));
    assert(a.nSeients!= NULL);
    a.seients = (bool **) malloc(a.nAules * sizeof(bool *));
    assert(a.seients!= NULL);
    i = 0;
    while (i < a.nAules) {
        LlegirEnter(&a.nSeients[i]);
        a.seients[i] = CrearSeients(a.nSeients[i]);
        i = i + 1;
    }
    return a;
}
```