

INFORME SEGONA PRÀCTICA:  
SISTEMES BASATS EN EL CONEIXEMENT  
INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

Borràs Civil, Bernat  
Ramos Núñez, Oscar  
Ros i Roger, Alexandre

17 de Desembre de 2022

## 1. Resum de l'Enunciat de la Pràctica

El nostre objectiu, tal i com s'indica a l'enunciat d'aquesta segona pràctica d'Intel·ligència Artificial, és dissenyar un programa en CLIPS, el llenguatge de programació basat en regles, per a crear un Sistema Basat en el Coneixement (en anglès, *Knowledge Based System*).

Aquest programa haurà de, donat un seguit de dades proporcionades per l'usuari, generar un programa d'exercicis físics per a persones d'edat avançada (majors als 65 anys d'edat). Cada setmana haurem de generar un programa setmanal, i a més a més s'hauria de poder indicar la duració o repeticions de cada exercici físic proposat, fent un seguiment setmanal dels exercicis (progressió de la dificultat).

A més a més, se'ns demana dissenyar i generar una ontologia amb Protégé que representi el coneixement adquirit gràcies als experts. Aquest coneixement el podem trobar als diferents articles redactats per experts en la salut i en l'exercici físic per a persones en edat avançada.

## 2. Identificació del Problema

Com hem comentat a l'apartat anterior, haurem de generar un seguiment setmanal dels exercicis recomanats per l'usuari o persona que l'usuari descriui. La informació que rebrem de l'usuari la podrem classificar en tres diferents tipologies.

La primera és informació de l'estat físic de la persona: el grau de sedentarisme d'aquesta, si és fumadora, la seva edat, d'entre altres. Aquesta informació serà preguntada al principi, i serà emprada per a determinar, tal i com indica a l'enunciat, el grau de dificultat de cada exercici i del resultat final en general.

En segon lloc, les malalties de la persona: si la persona pateix d'artritis, alguna malaltia crònica, obesitat, d'entre altres. Aquesta informació és clau i serà necessària per a escollir quins exercicis fer i quins no.

Finalment, les possibles malalties o discapacitats físiques que impedeixin a la persona realitzar un exercici determinat. Si, per exemple, la persona no pot moure un braç, això la condiona a no poder fer exercicis que requereixin flexibilitzar-lo.

Amb tota aquesta informació d'entrada, la nostra aplicació haurà de construir el programa per a la persona. A més a més, haurem d'identificar aquells casos on el nostre programa no sigui adient per a aquell usuari:

- *Si l'usuari no té més de 65 anys*, llavors el programa no s'adequa per a l'usuari. Recordem que el programa ha de ser per a aquelles persones en edat avançada.
- *Si la condició física de l'usuari és excel·lent*, llavors l'usuari no necessita aquest programa. Si per exemple no té cap malaltia, o bé el seu grau de sedentarisme és mínim, llavors el programa seria poc específic.
- *Si l'usuari té massa discapacitats*: Si el nostre programa no ha pogut generar un conjunt d'exercicis físics prou gran (almenys tres), llavors desgraciadament el nostre programa setmanal serà poc útil.

Per a tal de determinar quins són els millors exercicis per a una persona, haurem de recórrer a les nostres *fonts del coneixement*, als experts en aquest tema. Per a aquesta pràctica hem llegit els diferents articles científics d'experts sobre l'activitat física per a gent en edat avançada, i hem adquirit el coneixement. Aquest coneixement llavors es veurà reflectit en l'ontologia.

Amb tota aquesta informació, el que farem serà generar un programa d'exercicis. Per tant, la solució que ens demanen, seguint totes les restriccions de l'enunciat, hauria de seguir un format semblant al següent:

SETMANA *i*

DIA *SETMANA*

Et recomanem que facis [*EXERCICI*]  
amb (duració | repeticions) *n*

On  $i$  és l' $i$ -èssima setmana del programa, i per a cada setmana hi ha un conjunt d'exercicis ordenats pel  $DIA\_SETMANA = (\text{Dilluns} \mid \text{Dimarts} \mid \dots \mid \text{Diumenge})$ , i on per a cada sessió hi ha una duració (o repeticions) de  $n$  (on, si és duració, no ha d'excedir els 90 minuts). A més a més, per a les  $m$  setmanes, les intensitats haurien d'augmentar, i després acabar suaument a les últimes setmanes.

### 3. Conceptualització

Una vegada llegit l'enunciat i entès el que ens han demanat, llavors hem pogut començar el procés de conceptualització del problema; és a dir, començar amb la construcció de l'ontologia. Però primer, què significa exactament "ontologia"?

Ontologia (del grec, [ontos] - *ens* i [lógos] - *estudi* ) és l'estudi de l'existència. En filosofia, aquesta branca intenta classificar els ens en diferents categories, i respon a preguntes que tenen a veure amb l'existència en general. "Existeix quelcom?" i "Quelcom pot deixar d'existir?" són preguntes que es fan els ontòlegs.

En Intel·ligència Artificial, quan dissenyem una ontologia, estem fent exactament el mateix. Bé, no exactament; nosaltres som aquells qui decideixen què existeix i què no en el domini del nostre problema, amb l'objectiu d'arribar a una representació del coneixement adquirit amb les *fonts del coneixement*.

És a dir, d'aquest problema complex, ara intentarem conceptualitzar-lo i agrupar els conceptes importants en categories. Quins conceptes són els essencials per a solucionar aquest problema i quins no?

Per exemple, és evident que necessitarem crear una categoria per a *Exercici-Físic*. Al final, és exactament allò que volem retornar. A més a més, necessitarem una categoria *Malaltia*, que ens agrupi les diferents malalties que existiran (no totes les malalties, només aquelles que siguin d'importància pel problema i que hagin estat referenciades en les *fonts del coneixement*). En l'apartat de formalització es detallarà el disseny de l'ontologia, emprant l'editor de codi obert i lliure d'ontologies *Protégé*.

## 4. Formalització

### 4.1 Ontologia

Abans de passar a construir el *Sistema Basat en el Coneixement* cal organitzar la informació del domini aconseguit en el procés d'identificació i després de llegir-nos en detall les *fonts del coneixement*.

L'ontologia ens permet formalitzar el coneixement del domini per després ser analitzat, en aquest cas les diverses malalties i els seus respectius exercicis recomanats. Vàrem començar tenint en compte només a la persona, les malalties i diversos exercicis potencialment recomanables per obtenir un prototip funcional simple. Un cop el prototip va funcionar, aprofitant que una de les característiques d'una ontologia és la seva capacitat d'expansió, a l'ontologia es van afegir els conceptes de programa i part del cos a més d'ampliar el nombre d'exercicis i les seves propietats (prototip actual).

Aquí es pot veure un graf de les cinc classes principals de l'ontologia amb les seves relacions:

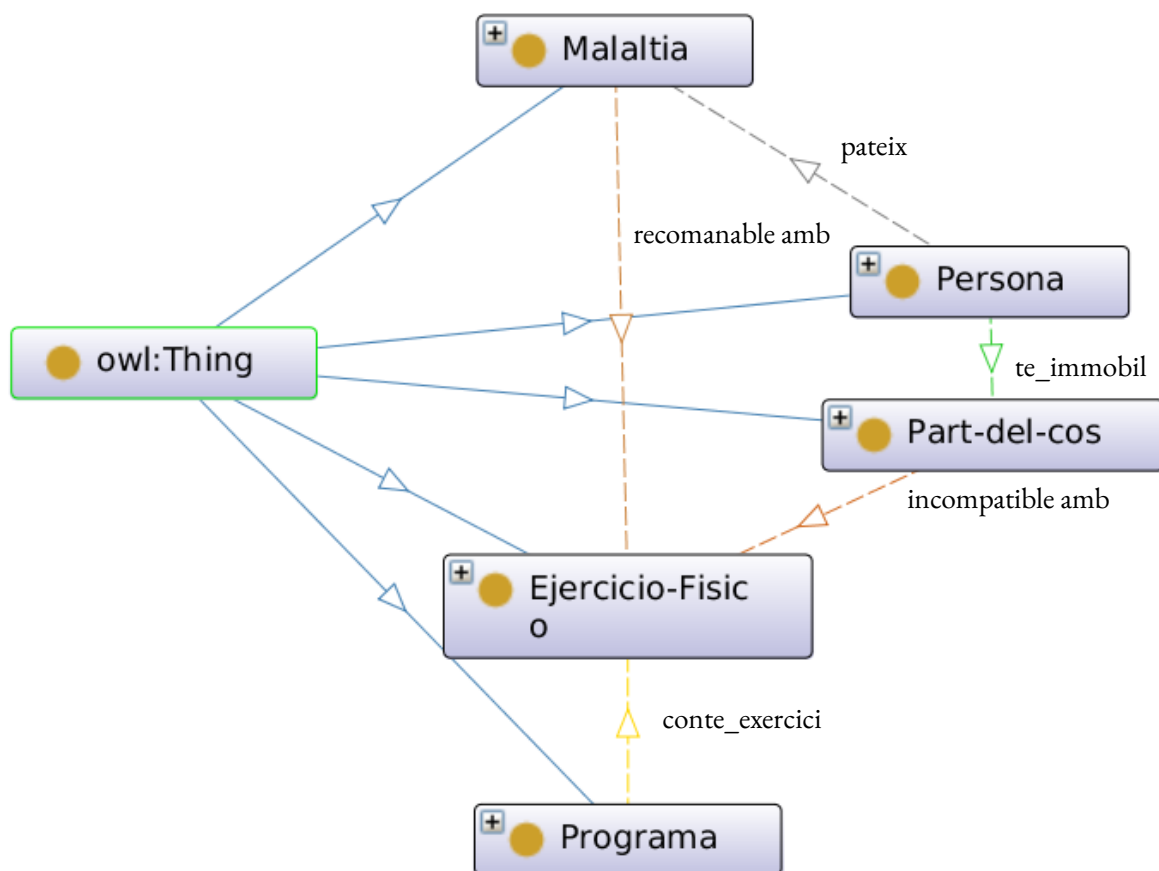
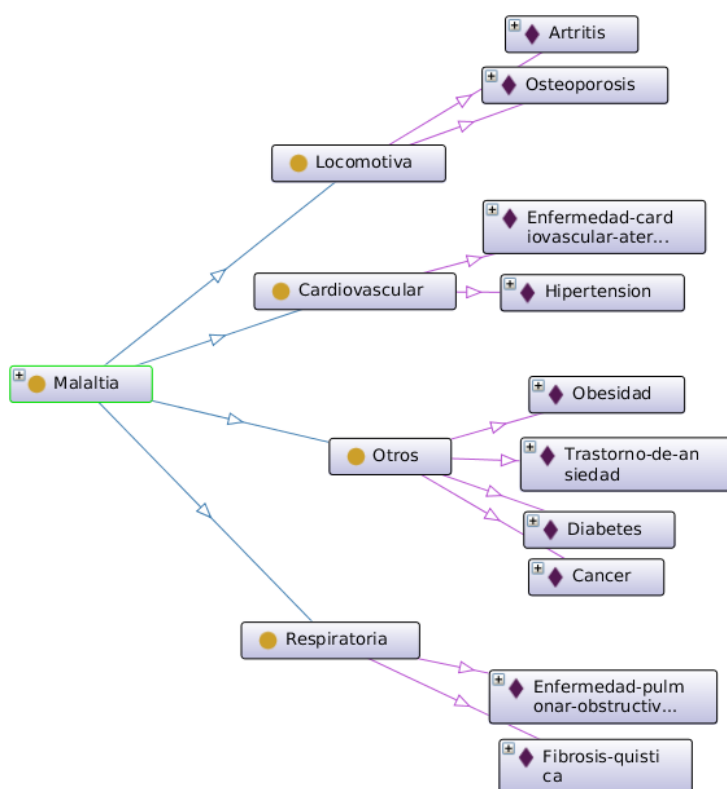


Fig. 1: Elements principals de l'ontologia

## 4.2 Malaltia

Juntament amb *Ejercicio-Físico* és, probablement, la classe més important de l'ontologia ja que el problema plantejat consisteix en ajudar a persones grans amb diverses malalties a fer esport i és aquesta classe l'encarregada d'emmagatzemar les diverses malalties de cada persona per tal que després el sistema recomani els exercicis adients.

En aquest graf podem veure totes les instàncies de la classe:



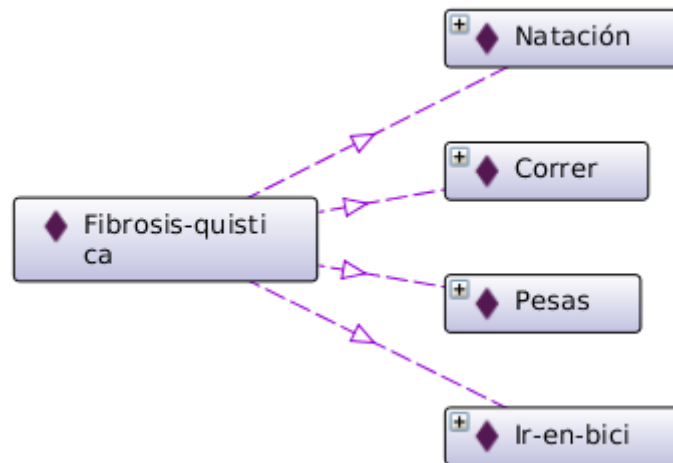
**Fig. 2: Instàncies de Malaltia**

Com podem observar la classe *Malaltia* és una taxonomia que té quatre subclasses que classifiquen les malalties que pertanyen al domini del coneixement del problema (instàncies de les subclasses).

Durant l'execució del programa el sistema farà preguntes a la persona pels quatre tipus malalties anteriors (per exemple: Té vostè cap malaltia respiratoria?) on, si la resposta és positiva, es preguntarà per cada malaltia del subgrup (excepte el cas de la malaltia d'obesitat ja que aquesta es calcula automàticament d'acord amb l'alçada i el pes de la persona); altrament o en finalitzar totes les preguntes de les malalties d'un tipus es passa a preguntar si en té cap malaltia del següent subgrup.

Cada malaltia concreta té un conjunt d'exercicis recomanats (cal remarcar que els conjunts d'exercicis de les malalties no són disjunts). Si una persona pateix una certa malaltia el sistema li podrà recomanar els exercicis associats a aquesta.

En el següent graf es pot veure un exemple dels exercicis recomanats per una malaltia concreta:



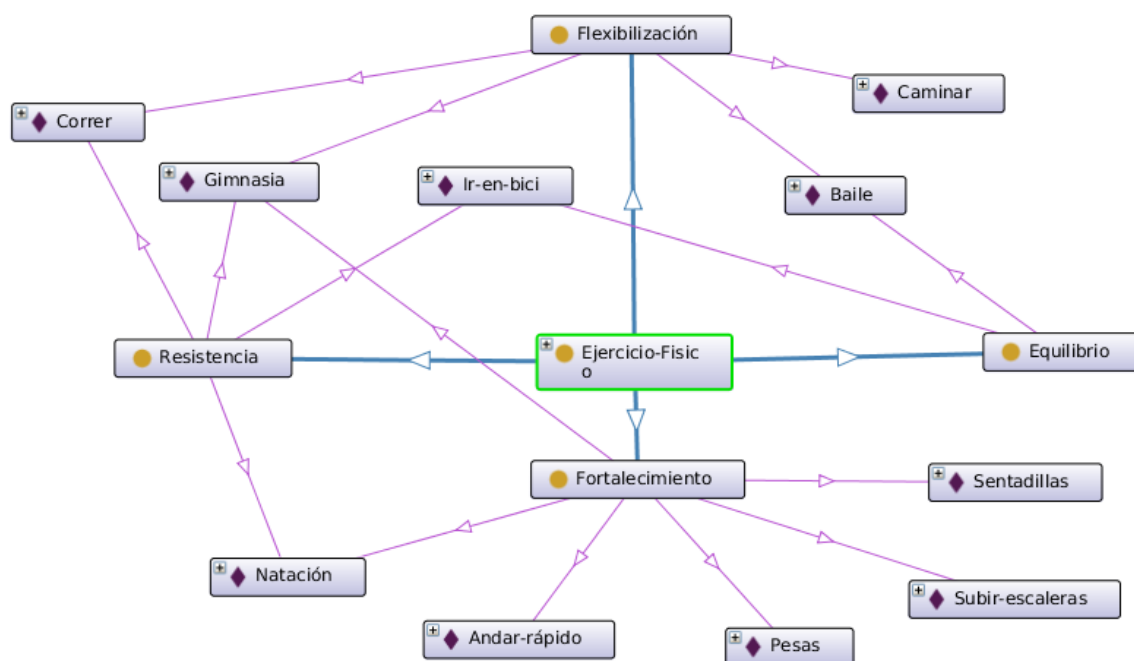
**Fig. 3: Exercicis recomanats per la malaltia “Fibrosis Quística”**

### 4.3 Exercici Físic

Com hem pogut veure les malalties tenen diversos exercicis físics que són recomanats per tal de pal·liar els símptomes d'aquesta. La classe Exercici Físic és també indispensable per obtenir l'objectiu de desenvolupar un pla esport personalitzat per a cada persona perquè, en definitiva, el que acaba retornant el sistema és un conjunt d'exercicis (distribuïts en dies de la setmana i amb una intensitat variant).

Els exercicis estan classificats segons l'àmbit al qual pertanyen (resistència, equilibri, enfortiment i flexibilització). A diferència de la classe malaltia on distribuir les malalties en subgrups sí que tene una funcionalitat clara (el sistema pregunta primer si la persona té alguna malaltia d'un tipus i després malalties concretes) a Exercici Físic la distribució dels exercicis en subgrups té l'únic propòsit de organitzar millor el coneixement.

En el graf es poden veure els diversos tipus d'exercici amb els seus exercicis:



**Fig. 4: Tipus d'exercici físic amb les seves instàncies**

Podem veure, n'hi han exercicis, com per exemple “Natación”, que pertanyen a dos subgrups o d'altres com Gimnasia que en pertanyen a tres.

Un exercici concret té dos atributs a tenir en compte.

1- Intensitat: Representada per estrelles indica la dificultat de l'exercici. Va de 1 estrella a 5 estrelles. A l'hora d'imprimir els resultats recomanats aquests van acompanyats del seu número d'estrelles adient.

2- Repeticions/Duració: Depenent de l'exercici aquest ve recomanat amb un número de minuts o un número de repeticions. Per exemple caminar té l'atribut d'estrelles i l'atribut de duració (no té gaire sentit parlar de repeticions a l'hora de caminar) mentre que l'exercici de pesas té l'atribut d'estrelles i l'atribut de repeticions.

Aquest segon atribut d'un exercici és variable. Té un valor base al voltant de 20 o 30 (ja siguin minuts o repeticions) que després, quan es recomana, es veu modificat d'acord amb el grau de sedentarisme, la setmana del programa i les estrelles (dificultat) del propi exercici per tal d'oferir una planificació ajustada a l'usuari i de dificultat canviant de setmana en setmana.

Llista d'exercicis definits per duració:

-Caminar ràpid, ball, caminar, córrer, gimnàstica, anar en bicicleta, natació, pujar escales.

Llista d'exercicis definits per repeticions:

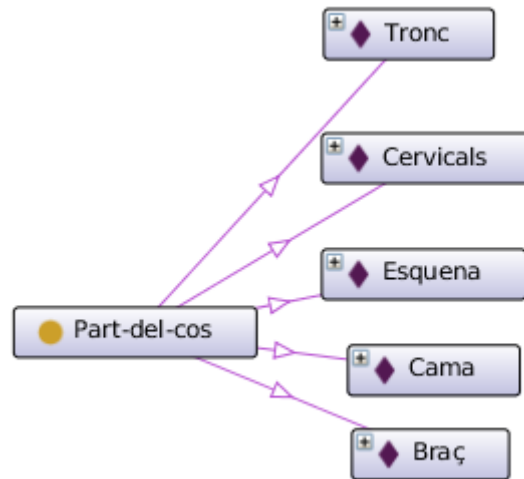
-Pesas, sentadilles.



#### 4.4 Part del cos

Un altre aspecte a tenir en compte és si la persona té alguna part del cos afectada que dificulti fer certs exercicis. Per aquest motiu vam decidir crear la classe part del cos.

Aquesta classe té 5 instàncies, en aquest graf es poden observar:



**Fig. 5: Diverses parts del cos**

Cada part del cos té un grup d'exercicis els quals no es poden realitzar si la persona té la mobilitat afectada en aquesta part del cos.

Incompatibilitats:

1. Tronc: Natació, sentadilles, córrer, ball i gimnàstica.
2. Cervicals: Natació, ball i gimnàstica.
3. Esquena: Natació, sentadilles, córrer, ball, gimnàstica i anar en bici.
4. Cama: Natació, sentadilles, andar ràpid, pujar escales, córrer, ball, gimnàstica, anar en bici i caminar.
5. Natació, ball, pesas, gimnàstica i anar en bici.

Molts dels exercicis queden prohibits per l'afectació a la mobilitat de més d'una part del cos. Podem veure que Natació queda prohibit per qualsevol part del cos ja que és un exercici que es caracteritza per exercitar tot el cos.

Durant l'execució del programa després de les preguntes referents a les malalties de la persona es preguntarà si té afectada la mobilitat en cadascuna d'aquestes cinc parts del cos. En el cas que alguna resposta sigui afirmativa el sistema esborrarà de la llista d'exercicis recomanables obtinguda a partir de les malalties els exercicis prohibits per aquesta part del cos.

## 4.5 Persona

Aquesta classe és l'encarregada de guardar tota la informació rellevant de la persona per desenvolupar un programa d'exercicis el més ajustat a les seves qualitats possible.

Només n'hi ha una instància ([me]) que representa a la persona executant el sistema.

Tots els atributs de la persona s'obtenen mitjançant unes preguntes inicials. Aquests atributs són:

//-nom\_atribut: [rang de valors de l'atribut] explicació de l'atribut i funcionalitats d'aquest

-genere: [home, dona o altres gèneres] guarda el gènere de la persona, admet gèneres no binaris.

-nom: [qualsevol nombre] guarda el nom de la persona que executa el sistema.

-edat: [número natural] si aquesta és més petita que 65 el sistema informa que la persona no està entre el públic objectiu del programa. A més, serveix per ajustar el nombre de dies setmanals que tindrà el programa (a més edat menys dies).

-alçada: [número natural] en centímetres, serveix per calcular, juntament amb el pes, si una persona té obesitat o no.

-pes: [número natural] en quilograms, serveix per calcular, juntament amb l'alçada, si una persona té obesitat o no.

-grau\_sedentarisme: [de l'1 al 5] si el valor és 5 es considera a la persona ja integrada i activa en l'àmbit de l'esport i el sistema comunica a aquesta que no està entre el públic objectiu del programa. A més es un altre factor que intervé a l'hora d'assignar un número de dies setmanals al programa.

-fumador: de la mateixa manera que l'edat i el grau de sedentarisme, si una persona és fumadora o no es un factor que varia el nombre de dies setmanals del programa, si una persona és NO fumadora tindrà més dies assignats.

-ritme\_cardiac\_repos: ara mateix no intervé en cap aspecte del sistema però deixa oberta la possibilitat d'expandir l'ontologia i afegir, en un futur, enfermetats com la arítmia.

A més dels atributs, persona **pateix** malalties i té parts del cos **immòbils**. Totes dues propietats s'obtenen mitjançant les preguntes, mencionades als apartats 4.2 i 4.4).

## 4.6 Programa

És una classe que representa el propi programa desenvolupat per la persona. Només té un multislot conte\_exercici amb exercicis concrets recomanats.

A l'inici del programa tenim una instància de programa [prog] sense exercicis. A mesura que es van seleccionant les malalties, al conte\_exercici es van afegint els exercicis recomanats per aquests. Per últim quan es pregunten les parts del cos afectades, si la persona té afectada la mobilitat a alguna de les 5, s'eliminen de conte\_exercici els exercicis incompatibles que hi poguessin haver.

Finalment la llista d'exercicis recomanables resultant s'haurà de completar assignant un exercici a un dia de la setmana i amb una certa intensitat (minuts o repeticions).

## 5. Implementació

Un cop la formalització del coneixement feta, a l'ontologia, passem a parlar de com s'ha implementat en CLIPS el sistema que ens permetrà generar programes d'exercicis.

Tenim dos arxius .clp en el nostre projecte, un per l'ontologia (generat pel Protègè) i un altre amb totes les regles, preguntes i funcions que calcularan i generaran el programa d'acord amb les característiques de la persona.

### 5.1 Ontologia (*ontologiaKBS.clp*)

El document de l'ontologia es basa en diversos defclass i definstances.

De classes en tenim les 5 principals juntament amb tots els subgrups de malalties (4 diferents) i els subgrups d'exercicis (4 també) fent un total de 13 classes.

Cal remarcar que les classes de programa i persona tenen cadascuna una instància definida que inicialment es buida (sense valors als seus atributs) i que s'adaptarà i s'omplirà amb les preguntes del programa i acabaran esdevenint el conjunt d'exercicis recomanats resultat i la persona amb els seus atributs respectivament.

Les altres instàncies (definstances) són les malalties que pertanyen a cada subgrup de la classe **malaltia** (amb el seu respectiu conjunt d'exercicis recomanables) i els exercicis de cada subgrup de la classe **exercici** (amb els atributs d'estrelles i amb el valor base de duració/repeticions).

### 5.2 Programa (*kbs.clp*)

Aquest és el propi programa, on es recopila la informació de la persona i es genera el *planning* d'exercicis. Està dividit en tres parts principals: preguntar, determinar els exercicis que es recomanaran i construir el programa sencer.

Cada part consisteix d'un defrule

#### 5.2.1 Preguntar (defrule preguntar)

Aquesta part es basa en recopilar tota la informació necessària per a desenvolupar el programa.

Primerament es pregunten totes les dades personals (gènere, nom, edat, altura, pes, fumador, grau de sedentarisme i ritme cardíac en repòs), després les malalties (es preguntarà per al subgrup i després per les malalties concretes) i per últim per les parts del cos que tenen la mobilitat afectada de la persona (braç, cama, cervicals, esquena i tronc).

#### 5.2.2 Determinar exercicis (defrule determine\_best\_exercise)

En aquesta segona part es generarà el conjunt d'exercicis recomanats final.

Un cop obtinguda la informació de la persona i de les seves malalties i parts del cos afectades s'iterarà per cada malaltia que la persona **pateix** i s'afegiran al conjunt d'exercicis (multislot

conte\_exercici de [me]) els exercicis recomanats per cadascuna. Després s'iterarà per cada part afectada del cos i s'esborraran del conjunt els exercicis que no pot fer la persona (recordem que cada part del cos té un conjunt d'exercicis que no es poden fer si es té la mobilitat de la part afectada).

### 5.2.3 Construir programa (defrule write-difference)

Finalment, un cop obtingudes les dades de la persona i un conjunt final d'exercicis, es generarà el programa.

El programa consistirà en 7 setmanes d'exercicis on; durant les 4 primeres l'intensitat d'aquests s'incrementarà cada setmana i les 3 finals l'intensitat s'anirà reduint, per tal de no finalitzar el programa en sec amb una alta càrrega.

Primerament es calcularà el nombre de dies setmanals en els quals s'assignarà un exercici.

Aquest nombre es calcula:

$\text{numdays} = 3 + 4 * ((\text{grau-sedentarisme} - 1) / 10 + 0.1 * (\text{!fumador}) + 0.6 * ((110 - \text{edat}) / (110 - 65)))$

numdays és un int per tal d'arrodonir el número de dies.

El que volem aconseguir es obtenir, depenent de les característiques de la persona, un número de dies d'entre 3 i 7. El grau-sedentarisme, tenint en compte que el valor 5 es descarta ja que si una persona té grau 5 el programa no retorna un programa, el modifiquem per obtenir un valor del 0 al 0.3 (ponderant per 30%), si la persona és fumadora o no es pondera en un 10% i el 60% restant correspon a l'edat (que s'escala per tal d'obtenir 0.6 amb edat 65 i 0 amb edat 110 que considerem com a màxim).

Després, depenent del nombre de dies setmanals, es seleccionen els dies concrets de la setmana:

3 Dies -> Dies d'exercici: Dilluns, Dimecres i Divendres

4 Dies -> Dies d'exercici: Dilluns, Dimecres, Divendres i Diumenge

5 Dies -> Dies d'exercici: Dilluns, Dimarts, Dijous, Divendres i Diumenge.

6 Dies -> Dies d'exercici: Tots els dies excepte el Diumenge.

7 Dies -> Dies d'exercici: Tots els dies.

Cada exercici de la llista s'assignarà a un dia un per un. Quan s'arribi al final es tornarà a començar; si el número d'exercicis i de dies setmanals és diferent, un exercici pot estar assignat a diferents dies en diferents setmanes (fins i tot pot estar assignat dues vegades dintre d'una mateixa setmana, en el cas que n'hi hagin menys exercicis que dies d'exercici setmanals).

I per últim, per cada exercici del conjunt (multislot conte\_exercici) s'ajusta el valor de duració o repeticions d'acord amb les condicions físiques de la persona i de la setmana de la següent manera:

Per les setmanes 1 a 4, on s'incrementa l'intensitat cada setmana:

$1.07^{\text{setmana}} * (\text{repeticions} + (10 * (\text{estrelles} / \text{grau-sedentarisme})))$  //per exercicis amb repeticions

$1.07^{\text{setmana}} * (\text{duració} + (10 * (\text{estrelles} / \text{grau-sedentarisme})))$  //per exercicis amb duració

Per les setmanes 5 a 7, on es decrementa l'intensitat cada setmana:

$0.95^{\text{setmana}} * 1.07^3 * (\text{repeticions} + (10 * (\text{estrelles} / \text{grau-sedentarisme})))$  //exercicis repeticions

$0.95^{\text{setmana}} * 1.07^3 * (\text{duració} + (10 * (\text{estrelles} / \text{grau-sedentarisme})))$  //exercicis de duració

En aquest cas s'agafa l'intensitat de la setmana 4 (la màxima) com a base i es decrementa cada setmana multiplicant per un factor 0.95.

Un cop aquest càlcul fet l'últim que es fa és imprimir cada dia de les 7 setmanes juntament amb l'exercici assignat, la seva dificultat d'estrelles i la seva duració/nombre de repeticions.

## 6. Jocs de Proves

A continuació veurem diversos jocs de proves on podem observar com varia la planificació dels exercicis segons la condició de la persona. Els jocs de proves els hem dividit en dos grans blocs. El primer bloc conté jocs de proves on el planificador creu que la persona no necessita fer exercici (ja és prou activa) o no està en condicions de fer-ne. El segon bloc contindrà diversos jocs de proves on el planificador sí que dona un conjunt d'exercicis per fer.

### 6.1 Jocs de Proves on la persona no està en condicions de fer exercici

Com bé hem dit abans, aquest bloc conté els diferents casos on el nostre planificador no dona cap exercici per a fer. Concretament hi ha 4 casos on això succeeix: quan la persona no té l'edat indicada, quan la persona és molt activa, quan no té cap malaltia, i finalment quan té incompatibilitats i no pot fer cap exercici.

#### 6.1.1 Joc de Proves on la persona té una edat inferior a 65 anys.

En aquest joc de proves comprovarem que el planificador d'exercicis no mostra una planificació en una persona que no és jubilada. El planificador està pensat per mostrar els exercicis per a persones amb una edat igual o superior a 65 anys, i per això mostrarà un missatge on digui que el programa no està adequat per a aquesta persona.

Hola! Benvingut al programa d'inclusió a l'esport per les persones grans.

Primer de tot rebrà algunes preguntes, per tal d'obtenir un programa d'exercicis personalitzat especialment per a vostè.

Parlem primer una mica de les seves dades generals.

Amb quin gènere es sent més identificat?

home

dona  
altres

>dona  
Perfecte dona, continuem.

Com es diu vostè?  
>Maria  
Encantat, Maria

Quina edat té vostè?  
>47  
Ho sentim, però aquest programa està destinat a persones majors de 65 anys. Gràcies per la seva atenció.

Hem pogut comprovar que el planificador no segueix fent preguntes ni donant exercicis al detectar que la persona no té l'edat adequada.

### **6.1.2 Joc de Proves on la persona és molt activa**

El segon cas on el planificador no dóna cap exercici és quan la persona ja és molt activa. Fer massa exercici físic incrementa significativament el risc de lesió i el risc de patir una parada cardíaca entre d'altres. Per això el planificador es nega a donar exercicis a aquesta persona.

Hola! Benvingut al programa d'inclusió a l'esport per les persones grans.  
Primer de tot rebrà algunes preguntes, per tal d'obtenir un programa d'exercicis personalitzat especialment per a vostè.  
Parlem primer una mica de les seves dades generals.

Amb quin gènere es sent més identificat?  
home  
dona  
altres

>home  
Perfecte home, continuem.

Com es diu vostè?  
>Josep  
Encantat, Josep

Quina edat té vostè?  
>78  
Tens 78 anys

Quant medeix? (en centímetres)  
>163  
Medeix 163 centímetres

Quant pesa? (en quilograms)

>68

Pesa 68 quilograms

Parlem ara una mica de l'estil de vida.

En una escala del 1 (sedentari) al 5 (actiu), on se situaria vostè?

>5

Ho sentim, però aquest programa està destinat per introduir a les persones grans a l'esport.

Considerem que vostè ja està familiaritzat amb l'àmbit esportiu.

Gràcies per la seva atenció.

Hem pogut comprovar que el planificador no segueix fent preguntes ni donant exercicis al detectar que la persona és molt activa.

### **6.1.3 Joc de Proves on la persona no pot fer cap exercici**

Aquest és el tercer cas on el planificador no pot donar exercicis per fer. El planificador, després de rebre totes les respostes veu que no hi ha cap exercici que la persona pugui fer sense corre riscos que farien empitjorar la salut, o directament que la persona està incapacitada en fer-ne.

Concretament veurem el cas d'una persona que pateix un trastorn d'ansietat, i que té les cames immobilitzades. Això farà que el planificador no trobi cap combinació d'exercicis apte per a aquesta.

Hola! Benvingut al programa d'inclusió a l'esport per les persones grans.

Primer de tot rebrà algunes preguntes, per tal d'obtenir un programa d'exercicis personalitzat especialment per a vostè.

Parlem primer una mica de les seves dades generals.

Amb quin gènere es sent més identificat?

home

dona

altres

>dona

Perfecte dona, continuem.

Com es diu vostè?

>Mercè

Encantat, Mercè

Quina edat té vostè?

>83

Tens 83 anys

Quant medeix? (en centímetres)

>154

Medeix 154 centímetres

Quant pesa? (en quilograms)

>58

Pesa 58 quilograms

Parlem ara una mica de l'estil de vida.

En una escala del 1 (sedentari) al 5 (actiu), on se situaria vostè?

>3

Quin és el seu ritme cardíac? (en repòs)

>79

79 pulsacions per minut.

Per últim, vostè és una persona fumadora?.

En cas afirmatiu inserti un 0, en cas contrari un 1.

>1

Vostè és NO fumador.

Ara rebrà algunes preguntes referents a les possibles malalties que poden inferir en la creació del programa personalitzat.

Pateix vostè d'alguna malaltia cardiovascular? (Y/N)

>N

Proseguim.

Pateix vostè d'alguna malaltia locomotiva? (Y/N)

>N

Bé, continuem.

Pateix vostè d'alguna malaltia respiratoria? (Y/N)

>N

Ja casi estem.

Pateix d'altres enfermetats? (Y/N)

>Y

Pateix d'algun tipus de càncer? (Y/N)

>N

Té algun tipus de diabetes? (Y/N)

>N

Té vostè un trastorn d'ansietat? (Y/N)

>Y

Pateix problemes de mobilitat en alguna part del cos? (Y/N)

>Y



Pateix problemes de mobilitat a un braç o ambdós braços? (Y/N)  
>N  
Pateix problemes de mobilitat a una cama o ambdues cames? (Y/N)  
>Y  
Pateix problemes de mobilitat a les cervicals? (Y/N)  
>N  
Pateix problemes de mobilitat a l'esquena? (Y/N)  
>N  
Pateix problemes de mobilitat al tronc? (Y/N)  
>N  
Moltes gràcies.

#### PROGRAMA D'EXERCICIS RECOMANATS

Ho sentim, no hem pogut generar un programa adient per a vostè.  
O bé no pateix de cap malaltia, o bé no li podem recomanar cap exercici físic.

En aquest joc de proves el planificador recomanaria fer ball, caminar, corre, gimnàs i anar en bicicleta per a les persones que pateixen trastorn d'ansietat. Però aquesta persona no té mobilitat a les cames, cosa que li impedeix fer aquests exercicis.

#### **6.1.4 Joc de Proves on la persona no pateix cap malaltia**

Aquest és l'últim cas on el planificador no dona cap exercici per a fer. En aquest cas la persona respon que no té cap de les malalties indicades, i el planificador no és capaç de recomanar cap exercici.

Hola! Benvingut al programa d'inclusió a l'esport per les persones grans.  
Primer de tot rebrà algunes preguntes, per tal d'obtenir un programa d'exercicis personalitzat especialment per a vostè.  
Parlem primer una mica de les seves dades generals.

Amb quin gènere es sent més identificat?  
home  
dona  
altres

>home  
Perfecte home, continuem.

Com es diu vostè?  
>Francesc  
Encantat, Francesc

Quina edat té vostè?  
>67  
Tens 67 anys

Quant medeix? (en centímetres)

>171

Medeix 171 centímetres

Quant pesa? (en quilograms)

>81

Pesa 81 quilograms

Parlem ara una mica de l'estil de vida.

En una escala del 1 (sedentari) al 5 (actiu), on se situaria vostè?

>4

Quin és el seu ritme cardíac? (en repòs)

>74

74 pulsacions per minut.

Per últim, vostè és una persona fumadora?.

En cas afirmatiu inserti un 0, en cas contrari un 1.

>0

Vostè és fumador.

Ara rebrà algunes preguntes referents a les possibles malalties que poden inferir en la creació del programa personalitzat.

Pateix vostè d'alguna malaltia cardiovascular? (Y/N)

>N

Proseguim.

Pateix vostè d'alguna malaltia locomotiva? (Y/N)

>N

Bé, continuem.

Pateix vostè d'alguna malaltia respiratoria? (Y/N)

>N

Ja casi estem.

Pateix d'altres enfermetats? (Y/N)

>N

Pateix problemes de mobilitat en alguna part del cos? (Y/N)

>N

Moltes gràcies.

PROGRAMA D'EXERCICIS RECOMANATS

Ho sentim, no hem pogut generar un programa adient per a vostè.

O bé no pateix de cap malaltia, o bé no li podem recomanar cap exercici físic.

Hem pogut verificar que el planificador no dóna cap exercici per a una persona que no pateix cap malaltia.

## **6.2 Jocs de Proves on la persona està en condicions de fer exercici**

En aquests jocs de proves veurem com varien els exercicis, les duracions i les repeticions donats pel planificador depenent de la condició de la persona. Concretament veurem com varia el resultat segons l'edat, el grau de sedentarisme, i les diferents malalties que pateix. També farem un anàlisi d'un cas general.

### **6.2.1 Joc de Proves cas general**

L'objectiu d'aquest joc de proves és analitzar pas a pas un cas típic que ens podem trobar en el món real. Concretament veurem el cas d'una persona poc acostumada a fer esport i que pateix mobilitat reduïda als braços, que a més a més el programa li diagnostica l'obesitat.

Hola! Benvingut al programa d'inclusió a l'esport per les persones grans.  
Primer de tot rebrà algunes preguntes, per tal d'obtenir un programa d'exercicis personalitzat especialment per a vostè.  
Parlem primer una mica de les seves dades generals.

Amb quin gènere es sent més identificat?

home  
dona  
altres

>home

Perfecte home, continuem.

Com es diu vostè?

>Ferran  
Encantat, Ferran

Quina edat té vostè?

>83  
Tens 83 anys

Quant medeix? (en centímetres)

>154  
Medeix 154 centímetres

Quant pesa? (en quilograms)

>82  
Pesa 82 quilograms

Parlem ara una mica de l'estil de vida.

En una escala del 1 (sedentari) al 5 (actiu), on se situaria vostè?

>1

Quin és el seu ritme cardíac? (en repòs)

>84

84 pulsacions per minut.

Per últim, vostè és una persona fumadora?.

En cas afirmatiu inserti un 0, en cas contrari un 1.

>0

Vostè és fumador.

Ara rebrà algunes preguntes referents a les possibles malalties que poden inferir en la creació del programa personalitzat.

Pateix vostè d'alguna malaltia cardiovascular? (Y/N)

>N

Proseguim.

Pateix vostè d'alguna malaltia locomotiva? (Y/N)

>N

Bé, continuem.

Pateix vostè d'alguna malaltia respiratoria? (Y/N)

>N

Ja casi estem.

Pateix d'altres enfermetats? (Y/N)

>N

Pateix problemes de mobilitat en alguna part del cos? (Y/N)

>Y

Pateix problemes de mobilitat a un braç o ambdós braços? (Y/N)

>Y

Pateix problemes de mobilitat a una cama o ambdues cames? (Y/N)

>N

Pateix problemes de mobilitat a les cervicals? (Y/N)

>N

Pateix problemes de mobilitat a l'esquena? (Y/N)

>N

Pateix problemes de mobilitat al tronc? (Y/N)

>N

Moltes gràcies.

PROGRAMA D'EXERCICIS RECOMANATS

SETMANA 1

DILLUNS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 23 repeticions

DIMECRES

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 30 minuts de duracio

DIVENDRES

Recomanem que facis [Andar-rápido] ★★

Amb 25 minuts de duracio

DIUMENGE

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 23 repeticions

SETMANA 2

DILLUNS

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 32 minuts de duracio

DIMECRES

Recomanem que facis [Andar-rápido] ★★

Amb 26 minuts de duracio

DIVENDRES

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 24 repeticions

DIUMENGE

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 32 minuts de duracio

SETMANA 3

DILLUNS

Recomanem que facis [Andar-rápido] ★★

Amb 28 minuts de duracio

DIMECRES

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 26 repeticions

DIVENDRES

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 34 minuts de duracio

DIUMENGE

Recomanem que facis [Andar-rápido] ★★

Amb 28 minuts de duracio

#### SETMANA 4

##### DILLUNS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 28 repeticions

##### DIMECRES

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 36 minuts de duracio

##### DIVENDRES

Recomanem que facis [Andar-rápido] ★★

Amb 30 minuts de duracio

##### DIUMENGE

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 28 repeticions

#### SETMANA 5

##### DILLUNS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 28 repeticions

##### DIMECRES

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 36 minuts de duracio

##### DIVENDRES

Recomanem que facis [Andar-rápido] ★★

Amb 30 minuts de duracio

##### DIUMENGE

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 28 repeticions

#### SETMANA 6

##### DILLUNS

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 34 minuts de duracio

##### DIMECRES

Recomanem que facis [Andar-rápido] ★★

Amb 29 minuts de duracio

##### DIVENDRES

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 27 repeticions

#### DIUMENGE

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 34 minuts de duracio

#### SETMANA 7

#### DILLUNS

Recomanem que facis [Andar-rápido] ★★

Amb 27 minuts de duracio

#### DIMECRES

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 25 repeticions

#### DIVENDRES

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 33 minuts de duracio

#### DIUMENGE

Recomanem que facis [Andar-rápido] ★★

Amb 27 minuts de duracio

Les estrelles simbolitzen el grau de dificultat de cada exercici

A les primeres línies preguntem el sexe i el nom, i seguidament l'edat. L'edat fa variar el nombre de dies que es fa exercici, i 82 anys es troba en un rang intermedi. Per tant podem esperar fer exercicis entre 4 i 5 dies a la setmana. Tot seguit es pregunta l'alçada i pes. En aquest cas, el programador calcula un BMI (Índex de Massa Corporal) de  $34,58 \text{ kg/m}^2$ . Al ser superior a 30, el planificador li diagnostica obesitat, i li donarà exercicis relacionats amb aquesta. També es pregunta si la persona és molt activa o poc activa. Indicant un 1 significa que aquesta persona fa molt poc exercici físic, i se li donaran pocs dies i poca estona per anar-se acostumant. Després pregunta pel ritme cardíac, si és fumador. Aquest últim paràmetre és utilitzat per al càlcul de la duració/repeticions, sent fumador se li assignarà poca estona. Finalment se li pregunta per les diferents malalties que pot patir, com també si té problemes de mobilitat, i a quina part del cos. En el nostre cas, la persona respon que té problemes de mobilitat als braços.

Just després de les preguntes, el programa dona una planificació dels exercicis a fer durant 7 setmanes. Aquesta persona se li han assignat fer exercicis 4 dies a la setmana. Això té sentit ja que havia respost que era poc activa, i no és molt gran. Els exercicis donats: caminar, caminar ràpid i sentadilles són exercicis adequats per a una persona amb obesitat. Altres exercicis com anar en bicicleta o corre també són aptes per a les persones amb obesitat. Aquesta persona ha respost que

pateix de problemes de mobilitat als braços, per la qual cosa el planificador no recomana corre i anar en bicicleta.

Aquesta persona, al fumar i està poc acostumada a fer exercici se li ha donat duracions i repeticions bastant baixos, on el màxim d'exercici en un dia és de 36 minuts. A una persona més activa se li donarà més estona/repeticions, com veurem a l'apartat 6.2.3.

Per últim, ens fixem en l'evolució de la planificació durant les setmanes. Podem observar que s'augmenten les repeticions i duracions de la primera setmana a la quarta, perquè la persona es vagi acostumant a fer els exercicis. A la cinquena setmana es tendeix a mantenir respecte la quarta, i a les dues últimes setmanes es pateix un descens per tal de no fer parar en sec els exercicis. Ens podem fixar amb l'evolució de la duració de caminar: 30, 32, 34, 36, 36, 34, 33 minuts.

### **6.2.2 Jocs de Proves segons l'edat de la persona**

Per a veure com varien els exercicis donats segons l'edat farem dues execucions idèntiques on l'edat varii. El nostre planificador té en compte l'edat de la persona per a fer el càlcul del nombre de dies a la setmana que cal fer exercici. Com més gran sigui la persona, menys dies a la setmana en farà.

Concretament veurem el cas de dues persones amb la mateixa alçada, pes, grau de sedentarisme, ritme cardíac; que no fuma, i que pateixen arteriosclerosi i tenen mobilitat reduïda a les cervicals.

Hola! Benvingut al programa d'inclusió a l'esport per les persones grans.  
Primer de tot rebrà algunes preguntes, per tal d'obtenir un programa d'exercicis personalitzat especialment per a vostè.  
Parlem primer una mica de les seves dades generals.

Amb quin gènere es sent més identificat?

home  
dona  
altres

>home

Perfecte home, continuem.

Com es diu vostè?

>Fermí  
Encantat, Fermí

Quina edat té vostè?

>70  
Tens 70 anys

Quant medeix? (en centímetres)

>167



Medeix 167 centímetres

Quant pesa? (en quilograms)

>73

Pesa 73 quilograms

Parlem ara una mica de l'estil de vida.

En una escala del 1 (sedentari) al 5 (actiu), on se situaria vostè?

>2

Quin és el seu ritme cardíac? (en repòs)

>81

81 pulsacions per minut.

Per últim, vostè és una persona fumadora?.

En cas afirmatiu inserti un 0, en cas contrari un 1.

>1

Vostè és NO fumador.

Ara rebrà algunes preguntes referents a les possibles malalties que poden inferir en la creació del programa personalitzat.

Pateix vostè d'alguna malaltia cardiovascular? (Y/N)

>Y

Pateix d'hipertensió? (Y/N)

>N

Pateix d'ateroesclerosi? (Y/N)

>Y

Proseguim.

Pateix vostè d'alguna malaltia locomotiva? (Y/N)

>N

Bé, continuem.

Pateix vostè d'alguna malaltia respiratòria? (Y/N)

>N

Ja casi estem.

Pateix d'altres enfermetats? (Y/N)

>N

Pateix problemes de mobilitat en alguna part del cos? (Y/N)

>Y

Pateix problemes de mobilitat a un braç o ambdós braços? (Y/N)

>N

Pateix problemes de mobilitat a una cama o ambdues cames? (Y/N)

>N

Pateix problemes de mobilitat a les cervicals? (Y/N)

>Y  
Pateix problemes de mobilitat a l'esquena? (Y/N)  
>N  
Pateix problemes de mobilitat al tronc? (Y/N)  
>N  
Moltes gràcies.

## PROGRAMA D'EXERCICIS RECOMANATS

### SETMANA 1

#### DILLUNS

Recomanem que facis [Yoga] ★  
Amb 50 minuts de duracio

#### DIMARTS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★  
Amb 26 repeticions

#### DIJOUS

Recomanem que facis [Pesas] ★★  
Amb 30 repeticions

#### DIVENDRES

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★  
Amb 25 minuts de duracio

#### DIUMENGE

Recomanem que facis [Caminar] ★  
Amb 40 minuts de duracio

### SETMANA 2

#### DILLUNS

Recomanem que facis [Yoga] ★  
Amb 53 minuts de duracio

#### DIMARTS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★  
Amb 28 repeticions

#### DIJOUS

Recomanem que facis [Pesas] ★★  
Amb 32 repeticions

#### DIVENDRES

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★  
Amb 26 minuts de duracio

#### DIUMENGE

Recomanem que facis [Caminar] ★  
Amb 42 minuts de duracio

### SETMANA 3

DILLUNS  
Recomanem que facis [Yoga] ★  
Amb 57 minuts de duracio

DIMARTS  
Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★  
Amb 30 repeticions

DIJOUS  
Recomanem que facis [Pesas] ★★  
Amb 34 repeticions

DIVENDRES  
Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★  
Amb 28 minuts de duracio

DIUMENGE  
Recomanem que facis [Caminar] ★  
Amb 45 minuts de duracio

### SETMANA 4

DILLUNS  
Recomanem que facis [Yoga] ★  
Amb 61 minuts de duracio

DIMARTS  
Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★  
Amb 32 repeticions

DIJOUS  
Recomanem que facis [Pesas] ★★  
Amb 36 repeticions

DIVENDRES  
Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★  
Amb 30 minuts de duracio

DIUMENGE  
Recomanem que facis [Caminar] ★  
Amb 49 minuts de duracio

### SETMANA 5

DILLUNS  
Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 61 minuts de duracio

#### DIMARTS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 32 repeticions

#### DIJOUS

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 36 repeticions

#### DIVENDRES

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 30 minuts de duracio

#### DIUMENGE

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 49 minuts de duracio

#### SETMANA 6

#### DILLUNS

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 58 minuts de duracio

#### DIMARTS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 31 repeticions

#### DIJOUS

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 34 repeticions

#### DIVENDRES

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 29 minuts de duracio

#### DIUMENGE

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 46 minuts de duracio

#### SETMANA 7

#### DILLUNS

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 55 minuts de duracio

#### DIMARTS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 29 repeticions

#### DIJOUS

Recomanem que facis [Pesas] ★★  
Amb 33 repeticions

DIVENDRES  
Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★  
Amb 27 minuts de duracio

DIUMENGE  
Recomanem que facis [Caminar] ★  
Amb 44 minuts de duracio

Les estrelles simbolitzen el grau de dificultat de cada exercici

-----  
Hola! Benvingut al programa d'inclusió a l'esport per les persones grans.  
Primer de tot rebrà algunes preguntes, per tal d'obtenir un programa d'exercicis  
personalitzat especialment per a vostè.  
Parlem primer una mica de les seves dades generals.

Amb quin gènere es sent més identificat?  
home  
dona  
altres

>home  
Perfecte home, continuem.

Com es diu vostè?  
>Pere  
Encantat, Pere

Quina edat té vostè?  
>92  
Tens 92 anys

Quant medeix? (en centímetres)  
>167  
Medeix 167 centímetres

Quant pesa? (en quilograms)  
>73  
Pesa 73 quilograms

Parlem ara una mica de l'estil de vida.

En una escala del 1 (sedentari) al 5 (actiu), on se situaria vostè?  
>2

Quin és el seu ritme cardíac? (en repòs)

>81

81 pulsacions per minut.

Per últim, vostè és una persona fumadora?.

En cas afirmatiu inserti un 0, en cas contrari un 1.

>1

Vostè és NO fumador.

Ara rebrà algunes preguntes referents a les possibles malalties que poden inferir en la creació del programa personalitzat.

Pateix vostè d'alguna malaltia cardiovascular? (Y/N)

>Y

Pateix d'hipertensió? (Y/N)

>N

Pateix d'ateroesclerosi? (Y/N)

>Y

Proseguim.

Pateix vostè d'alguna malaltia locomotiva? (Y/N)

>N

Bé, continuem.

Pateix vostè d'alguna malaltia respiratòria? (Y/N)

>N

Ja casi estem.

Pateix d'altres enfermetats? (Y/N)

>N

Pateix problemes de mobilitat en alguna part del cos? (Y/N)

>Y

Pateix problemes de mobilitat a un braç o ambdós braços? (Y/N)

>N

Pateix problemes de mobilitat a una cama o ambdues cames? (Y/N)

>N

Pateix problemes de mobilitat a les cervicals? (Y/N)

>Y

Pateix problemes de mobilitat a l'esquena? (Y/N)

>N

Pateix problemes de mobilitat al tronc? (Y/N)

>N

Moltes gràcies.

PROGRAMA D'EXERCICIS RECOMANATS

SETMANA 1

DILLUNS

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 50 minuts de duracio

DIMECRES

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 26 repeticions

DIVENDRES

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 30 repeticions

DIUMENGE

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 25 minuts de duracio

SETMANA 2

DILLUNS

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 42 minuts de duracio

DIMECRES

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 53 minuts de duracio

DIVENDRES

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 28 repeticions

DIUMENGE

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 32 repeticions

SETMANA 3

DILLUNS

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 28 minuts de duracio

DIMECRES

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 45 minuts de duracio

DIVENDRES

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 57 minuts de duracio

DIUMENGE

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 30 repeticions

#### SETMANA 4

##### DILLUNS

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 36 repeticions

##### DIMECRES

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 30 minuts de duracio

##### DIVENDRES

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 49 minuts de duracio

##### DIUMENGE

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 61 minuts de duracio

#### SETMANA 5

##### DILLUNS

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 61 minuts de duracio

##### DIMECRES

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 32 repeticions

##### DIVENDRES

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 36 repeticions

##### DIUMENGE

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 30 minuts de duracio

#### SETMANA 6

##### DILLUNS

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 46 minuts de duracio

##### DIMECRES

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 58 minuts de duracio

##### DIVENDRES

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 31 repeticions



DIUMENGE

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 34 repeticions

SETMANA 7

DILLUNS

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 27 minuts de duracio

DIMECRES

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 44 minuts de duracio

DIVENDRES

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 55 minuts de duracio

DIUMENGE

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★★★

Amb 29 repeticions

Les estrelles simbolitzen el grau de dificultat de cada exercici

Com podem observar, una de les persones té 70 anys i l'altra 92. El programa ha donat una planificació de 5 dies a la setmana a la persona de 70 anys, mentres a la de 92 només 4 dies. Amb aquest joc de proves hem pogut comprovar que el planificador té en compte l'edat de la persona al donar els exercicis per a a fer.

### **6.2.3 Jocs de Proves segons el grau de sedentarisme**

Per a veure com varien els exercicis donats segons el grau de sedentarisme farem dues execucions idèntiques on aquest grau varii. El nostre planificador té en compte com d'actiu és la persona per a fer el càlcul de les repeticions/duració de l'exercici, com també el nombre de dies a la setmana on es fa. Si la persona és poc activa, significa que no està gaire acostumada a fer exercici, per la qual cosa el planificador dona exercicis de menys duració i repeticions que a una persona acostumada a fer-ne.

Concretament veurem el cas de dues persones amb la mateixa edat, alçada, pes, ritme cardíac; que fumen, i que pateixen de l'Enfermetat Pulmonar Obstructiva Crònica.

Hola! Benvingut al programa d'inclusió a l'esport per les persones grans.

Primer de tot rebrà algunes preguntes, per tal d'obtenir un programa d'exercicis personalitzat especialment per a vostè.

Parlem primer una mica de les seves dades generals.

Amb quin gènere es sent més identificat?

home

dona

altres

>dona

Perfecte dona, continuem.

Com es diu vostè?

>Rosa

Encantat, Rosa

Quina edat té vostè?

>76

Tens 76 anys

Quant medeix? (en centímetres)

>151

Medeix 151 centímetres

Quant pesa? (en quilograms)

>59

Pesa 59 quilograms

Parlem ara una mica de l'estil de vida.

En una escala del 1 (sedentari) al 5 (actiu), on se situaria vostè?

>2

Quin és el seu ritme cardíac? (en repòs)

>76

76 pulsacions per minut.

Per últim, vostè és una persona fumadora?.

En cas afirmatiu inserti un 0, en cas contrari un 1.

>0

Vostè és fumador.

Ara rebrà algunes preguntes referents a les possibles malalties que poden inferir en la creació del programa personalitzat.

Pateix vostè d'alguna malaltia cardiovascular? (Y/N)

>N

Proseguim.

Pateix vostè d'alguna malaltia locomotiva? (Y/N)

>N

Bé, continuem.

Pateix vostè d'alguna malaltia respiratòria? (Y/N)

>Y

Pateix de fibrosis quística? (Y/N)

>N

Pateix d'EPOC (Enfermetat Pulmonar Obstructiva Crònica)? (Y/N)

>Y

Ja casi estem.

Pateix d'altres enfermetats? (Y/N)

>N

Pateix problemes de mobilitat en alguna part del cos? (Y/N)

>N

Moltes gràcies.

## PROGRAMA D'EXERCICIS RECOMANATS

### SETMANA 1

#### DILLUNS

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 50 minuts de duració

#### DIMARTS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 26 repeticions

#### DIJOUS

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 30 repeticions

#### DIVENDRES

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 25 minuts de duració

#### DIUMENGE

Recomanem que facis [Gimnasia] ★★★

Amb 36 minuts de duració

### SETMANA 2

#### DILLUNS

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 42 minuts de duració

#### DIMARTS

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 53 minuts de duració

DIJOUS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 28 repeticions

DIVENDRES

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 32 repeticions

DIUMENGE

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 26 minuts de duracio

SETMANA 3

DILLUNS

Recomanem que facis [Gimnasia] ★★★

Amb 41 minuts de duracio

DIMARTS

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 45 minuts de duracio

DIJOUS

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 57 minuts de duracio

DIVENDRES

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 30 repeticions

DIUMENGE

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 34 repeticions

SETMANA 4

DILLUNS

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 30 minuts de duracio

DIMARTS

Recomanem que facis [Gimnasia] ★★★

Amb 44 minuts de duracio

DIJOUS

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 49 minuts de duracio

DIVENDRES

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 61 minuts de duracio

#### DIUMENGE

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 32 repeticions

#### SETMANA 5

##### DILLUNS

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 61 minuts de duracio

##### DIMARTS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 32 repeticions

##### DIJOUS

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 36 repeticions

##### DIVENDRES

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 30 minuts de duracio

#### DIUMENGE

Recomanem que facis [Gimnasia] ★★★

Amb 44 minuts de duracio

#### SETMANA 6

##### DILLUNS

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 46 minuts de duracio

##### DIMARTS

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 58 minuts de duracio

##### DIJOUS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 31 repeticions

##### DIVENDRES

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 34 repeticions

#### DIUMENGE

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 29 minuts de duracio

#### SETMANA 7

DILLUNS

Recomanem que facis [Gimnasia] ★★★

Amb 40 minuts de duracio

DIMARTS

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 44 minuts de duracio

DIJOUS

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 55 minuts de duracio

DIVENDRES

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 29 repeticions

DIUMENGE

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 33 repeticions

Les estrelles simbolitzen el grau de dificultat de cada exercici

-----

Hola! Benvingut al programa d'inclusió a l'esport per les persones grans.  
Primer de tot rebrà algunes preguntes, per tal d'obtenir un programa d'exercicis personalitzat especialment per a vostè.  
Parlem primer una mica de les seves dades generals.

Amb quin gènere es sent més identificat?

home

dona

altres

>dona

Perfecte dona, continuem.

Com es diu vostè?

>Carmina

Encantat, Carmina

Quina edat té vostè?

>76

Tens 76 anys

Quant medeix? (en centímetres)

>151

Medeix 151 centímetres

Quant pesa? (en quilograms)

>59

Pesa 59 quilograms

Parlem ara una mica de l'estil de vida.

En una escala del 1 (sedentari) al 5 (actiu), on se situaria vostè?

>4

Quin és el seu ritme cardíac? (en repòs)

>76

76 pulsacions per minut.

Per últim, vostè és una persona fumadora?.

En cas afirmatiu inserti un 0, en cas contrari un 1.

>0

Vostè és fumador.

Ara rebrà algunes preguntes referents a les possibles malalties que poden inferir en la creació del programa personalitzat.

Pateix vostè d'alguna malaltia cardiovascular? (Y/N)

>N

Proseguim.

Pateix vostè d'alguna malaltia locomotiva? (Y/N)

>N

Bé, continuem.

Pateix vostè d'alguna malaltia respiratoria? (Y/N)

>Y

Pateix de fibrosis quística? (Y/N)

>N

Pateix d'EPOC (Enfermetat Pulmonar Obstructiva Crònica)? (Y/N)

>Y

Ja casi estem.

Pateix d'altres enfermetats? (Y/N)

>N

Pateix problemes de mobilitat en alguna part del cos? (Y/N)

>N

Moltes gràcies.

PROGRAMA D'EXERCICIS RECOMANATS

SETMANA 1

DILLUNS

Recomanem que facis [Yoga] ★  
Amb 70 minuts de duracio

DIMARTS  
Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★  
Amb 33 repeticions

DIMECRES  
Recomanem que facis [Pesas] ★★  
Amb 40 repeticions

DIJOUS  
Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★  
Amb 30 minuts de duracio

DIVENDRES  
Recomanem que facis [Gimnasia] ★★★  
Amb 43 minuts de duracio

DISSABTE  
Recomanem que facis [Caminar] ★  
Amb 60 minuts de duracio

## SETMANA 2

DILLUNS  
Recomanem que facis [Yoga] ★  
Amb 74 minuts de duracio

DIMARTS  
Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★  
Amb 35 repeticions

DIMECRES  
Recomanem que facis [Pesas] ★★  
Amb 42 repeticions

DIJOUS  
Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★  
Amb 32 minuts de duracio

DIVENDRES  
Recomanem que facis [Gimnasia] ★★★  
Amb 46 minuts de duracio

DISSABTE  
Recomanem que facis [Caminar] ★  
Amb 64 minuts de duracio

## SETMANA 3



DILLUNS

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 80 minuts de duracio

DIMARTS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 38 repeticions

DIMECRES

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 45 repeticions

DIJOUS

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 34 minuts de duracio

DIVENDRES

Recomanem que facis [Gimnasia] ★★★

Amb 49 minuts de duracio

DISSABTE

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 68 minuts de duracio

SETMANA 4

DILLUNS

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 85 minuts de duracio

DIMARTS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 40 repeticions

DIMECRES

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 49 repeticions

DIJOUS

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 36 minuts de duracio

DIVENDRES

Recomanem que facis [Gimnasia] ★★★

Amb 53 minuts de duracio

DISSABTE

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 73 minuts de duracio

SETMANA 5

DILLUNS

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 85 minuts de duracio

DIMARTS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 40 repeticions

DIMECRES

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 49 repeticions

DIJOUS

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 36 minuts de duracio

DIVENDRES

Recomanem que facis [Gimnasia] ★★★

Amb 53 minuts de duracio

DISSABTE

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 73 minuts de duracio

SETMANA 6

DILLUNS

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 81 minuts de duracio

DIMARTS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 38 repeticions

DIMECRES

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 46 repeticions

DIJOUS

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 34 minuts de duracio

DIVENDRES

Recomanem que facis [Gimnasia] ★★★

Amb 50 minuts de duracio

DISSABTE

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 69 minuts de duracio

## SETMANA 7

### DILLUNS

Recomanem que facis [Yoga] ★

Amb 77 minuts de duracio

### DIMARTS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 36 repeticions

### DIMECRES

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 44 repeticions

### DIJOUS

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 33 minuts de duracio

### DIVENDRES

Recomanem que facis [Gimnasia] ★★★

Amb 47 minuts de duracio

### DISSABTE

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 66 minuts de duracio

Les estrelles simbolitzen el grau de dificultat de cada exercici

Com podem veure, la primera persona té un grau de sedentarise de 2 (poc activa), i la segona té un grau de 4 (bastant activa). Ens podem fixar que la primera persona farà exercici 5 dies a la setmana, mentres la segona en farà 6 dies a la setmana.

Si per exemple ens fixem amb la duració de l'exercici de Yoga, la primera persona al llarg de les 7 setmanes farà 50, 53, 57, 61, 61, 58, 55 minuts, mentres la segona en farà 70, 74, 80, 85, 85, 81, 77. Veiem que la persona més activa farà aproximadament 20 minuts més de yoga cada setmana. També observem que la persona més activa se li incrementen més ràpid la duració. De la primera setmana a la quarta, s'ha produït un increment de 15 minuts, mentres a la persona menys activa només 11 minuts més.

Amb aquest joc de proves hem pogut veure com varia la planificació respecte el grau de sedentarisme.

### 6.2.4 Jocs de Proves segons les malalties que es pateixen

L'últim joc de proves té l'objectiu de com varien els exercicis donats respecte les malalties que la persona pateix. Com que només ens fixarem quins exercicis es recomanen no ens caldrà fer

execucions idèntiques variant poca cosa. Per a no allargar-nos gaire, aprofitarem les execucions ja fetes a l'apartat 6.2.1 i 6.2.2, i en farem una més.

Concretament farem una execució d'una persona que pateix d'hipertensió i d'osteoporosis.

Hola! Benvingut al programa d'inclusió a l'esport per les persones grans.  
Primer de tot rebrà algunes preguntes, per tal d'obtenir un programa d'exercicis personalitzat especialment per a vostè.  
Parlem primer una mica de les seves dades generals.

Amb quin gènere es sent més identificat?

home  
dona  
altres

>home

Perfecte home, continuem.

Com es diu vostè?

>Lluís  
Encantat, Lluís

Quina edat té vostè?

>75  
Tens 75 anys

Quant medeix? (en centímetres)

>163  
Medeix 163 centímetres

Quant pesa? (en quilograms)

>76  
Pesa 76 quilograms

Parlem ara una mica de l'estil de vida.

En una escala del 1 (sedentari) al 5 (actiu), on se situaria vostè?

>3

Quin és el seu ritme cardíac? (en repòs)

>79  
79 pulsacions per minut.

Per últim, vostè és una persona fumadora?.

En cas afirmatiu inserti un 0, en cas contrari un 1.

>1

Vostè és NO fumador.

Ara rebrà algunes preguntes referents a les possibles malalties que poden inferir en la creació del programa personalitzat.

Pateix vostè d'alguna malaltia cardiovascular? (Y/N)

>Y

Pateix d'hipertensió? (Y/N)

>Y

Pateix d'ateroesclerosi? (Y/N)

>N

Proseguim.

Pateix vostè d'alguna malaltia locomotiva? (Y/N)

>Y

Pateix d'artritis? (Y/N)

>N

Pateix d'osteoporosi? (Y/N)

>Y

Bé, continuem.

Pateix vostè d'alguna malaltia respiratòria? (Y/N)

>N

Ja casi estem.

Pateix d'altres malalties? (Y/N)

>N

Pateix problemes de mobilitat en alguna part del cos? (Y/N)

>N

Moltes gràcies.

## PROGRAMA D'EXERCICIS RECOMANATS

### SETMANA 1

#### DILLUNS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 30 repeticions

#### DIMARTS

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 35 repeticions

#### DIMECRES

Recomanem que facis [Natación] ★★★

Amb 30 minuts de duració

#### DIJOUS

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 27 minuts de duració

#### DIVENDRES

Recomanem que facis [Andar-rápido] ★★

Amb 35 minuts de duracio

#### DISSABTE

Recomanem que facis [Subir-escaleras] ★

Amb 50 minuts de duracio

#### SETMANA 2

#### DILLUNS

Recomanem que facis [Gimnasia] ★★★

Amb 42 minuts de duracio

#### DIMARTS

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 53 minuts de duracio

#### DIMECRES

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 32 repeticions

#### DIJOUS

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 37 repeticions

#### DIVENDRES

Recomanem que facis [Natación] ★★★

Amb 32 minuts de duracio

#### DISSABTE

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 29 minuts de duracio

#### SETMANA 3

#### DILLUNS

Recomanem que facis [Andar-rápido] ★★

Amb 40 minuts de duracio

#### DIMARTS

Recomanem que facis [Subir-escaleras] ★

Amb 57 minuts de duracio

#### DIMECRES

Recomanem que facis [Gimnasia] ★★★

Amb 45 minuts de duracio

#### DIJOUS

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 57 minuts de duracio

DIVENDRES

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 34 repeticions

DISSABTE

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 40 repeticions

SETMANA 4

DILLUNS

Recomanem que facis [Natación] ★★★

Amb 36 minuts de duracio

DIMARTS

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★

Amb 33 minuts de duracio

DIMECRES

Recomanem que facis [Andar-rápido] ★★

Amb 42 minuts de duracio

DIJOUS

Recomanem que facis [Subir-escaleras] ★

Amb 61 minuts de duracio

DIVENDRES

Recomanem que facis [Gimnasia] ★★★

Amb 49 minuts de duracio

DISSABTE

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 61 minuts de duracio

SETMANA 5

DILLUNS

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 36 repeticions

DIMARTS

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 42 repeticions

DIMECRES

Recomanem que facis [Natación] ★★★

Amb 36 minuts de duracio

DIJOUS

Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★  
Amb 33 minuts de duracio

DIVENDRES  
Recomanem que facis [Andar-rápido] ★★  
Amb 42 minuts de duracio

DISSABTE  
Recomanem que facis [Subir-escaleras] ★  
Amb 61 minuts de duracio

#### SETMANA 6

DILLUNS  
Recomanem que facis [Gimnasia] ★★★  
Amb 46 minuts de duracio

DIMARTS  
Recomanem que facis [Caminar] ★  
Amb 58 minuts de duracio

DIMECRES  
Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★  
Amb 34 repeticions

DIJOUS  
Recomanem que facis [Pesas] ★★  
Amb 40 repeticions

DIVENDRES  
Recomanem que facis [Natación] ★★★  
Amb 34 minuts de duracio

DISSABTE  
Recomanem que facis [Ir-en-bici] ★★★★★  
Amb 32 minuts de duracio

#### SETMANA 7

DILLUNS  
Recomanem que facis [Andar-rápido] ★★  
Amb 38 minuts de duracio

DIMARTS  
Recomanem que facis [Subir-escaleras] ★  
Amb 55 minuts de duracio

DIMECRES  
Recomanem que facis [Gimnasia] ★★★  
Amb 44 minuts de duracio



DIJOUS

Recomanem que facis [Caminar] ★

Amb 55 minuts de duracio

DIVENDRES

Recomanem que facis [Sentadillas] ★★★

Amb 33 repeticions

DISSABTE

Recomanem que facis [Pesas] ★★

Amb 38 repeticions

Les estrelles simbolitzen el grau de dificultat de cada exercici

Agrupant les dades de les execucions 6.2.1, 6.2.2 i aquesta última tenim:

6.2.1: Una persona que pateix obesitat i mobilitat reduïda, que se li recomana caminar, caminar ràpid i sentadillas.

6.2.2: Una persona que pateix arteriosclerosis i mobilitat reduïda a les cervicals, que se li recomana fer yoga, sentadillas, peses, anar en bicicleta i caminar.

6.2.4: Una persona que pateix d'hipertensió i osteoporosis, que se li recomana fer sentadilles, peses, natació, anar en bicicleta, caminar ràpid, pujar escales, gimnàs i caminar.

La primera execució conté només 3 exercicis. La persona se li recomana caminar, caminar ràpid i sentadilles. Com hem dit a l'apartat 6.2.1, aquesta persona també podria fer bicicleta i corre, si no fos perquè pateix problemes de mobilitat que li impedeix fer-los.

La segona execució conté exercicis adequats per a persones que pateixen arteriosclerosis. Se li recomanen exercicis per tal de millorar la qualitat de les artèries i venes, com poden ser caminar, anar en bicicleta o fer peses, d'entre altres. Aquesta persona ens ha indicat que pateix mobilitat reduïda a les cervicals, per la qual no li hem recomanat fer gimnàs. Exercicis com la yoga o anar en bicicleta caldria fer-los amb cura ja que aquesta part del cos es pot veure implicada mínimament en els moviments d'aquesta persona.

La tercera execució podem veure que hi ha exercicis com pujar escales que és molt recomanable per a les persones que pateixen d'osteoporosis, per tal d'enfortir els ossos. També surten exercicis com anar en bicicleta i caminar ràpid que ajuden a reduir la hipertensió. Una diferencia clara amb les dues altres execucions és la varietat d'exercicis donats. Això es deu a que el planificador no ha trobat exercicis incompatibles.