

INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

-

PRÀCTICA DE SISTEMES BASATS EN EL CONEIXEMENT (SBC)

Pere Joan Martorell Calaf

Cristian Planas González

Índex

1. Introducció	4
2. Identificació	5
2.1 Viabilitat de la construcció	5
2.2 Fonts del coneixement.....	6
2.3 Coneixement necessari per al sistema	7
2.4 Objectius del Sistema	7
3. Conceptualització.....	8
3.1 Elements del domini	8
3.2 Descomposició en subproblemes	8
3.3 Informació prèvia	8
3.4 Evidències i hipòtesis	10
3.5 Blocs i flux de raonament	11
4. Formalització.....	12
4.1 Formalisme de representació del coneixement.....	12
4.2 Blocs de raonament.....	13
4.3 Ontologia	14
4.4 Justificació de l'ontologia	15
5. Implementació.....	17
5.1 Mòduls.....	17
5.1.1 Mòdul de caracterització de l'usuari	17
5.1.2 Mòdul de deducció de restriccions addicionals.....	17
5.1.3 Mòdul d'eliminació d'instàncies	18
5.1.4 Mòdul de construcció del programa.....	18
5.1.5 Mòdul d'output de resultats	18
5.2 Prototips	19
5.2.1 Primer prototip	19
5.2.2 Segon prototip.....	19
5.2.3 Versió final	20
6. Jocs de prova.....	21
6.1 Cas general	21
6.2 Cas general amb més temps	24

6.3 Cas de dos objectius	28
6.4 Cas de musculació limitada	31
6.5 Cas de la limitació per massa corporal	34
6.6 Cas de la limitació per pressió arterial	37
6.7 Cas de la limitació per problema de salut	40
6.8 Cas de limitació per edat	44
6.9 Cas d'experiència amb exercicis elevada	47
7. Conclusions	51

1. Introducció

El problema que se'ns planteja en aquesta pràctica és el de construir un planning setmanal d'exercicis físics per als usuaris que ho sol·licitin, de manera que aquest s'ajusti al màxim a les seves necessitats, requeriments i preferències.

En la societat en què vivim, el culte al cos i per tant, l'exercici físic, està a l'ordre del dia. No obstant, davant de la gran quantitat de formes d'entrenament que hom pot realitzar, és necessari una decisió, una estructuració de l'exercici que depengui de les necessitats de l'usuari.

Fins ara el més habitual era que aquest planning fos preparat per un monitor o qualsevol altre professional del sector. Però a mesura que l'entrenament físic s'ha universalitzat, els usuaris requereixen d'una atenció més immediata, que doni una resposta ràpida i prou acurada a les seves necessitats. Així, el nostre sistema té com a objectiu ocupar-se d'aquest servei d'una manera prou raonada com per a crear plans d'entrenament prou satisfactoris per a tots els usuaris. El nostre sistema gestionarà la informació necessària per a crear una rutina d'entrenament d'una forma molt més eficient del que ho faria un ésser humà.

Utilitzant aquest Sistema Basat en el Coneixement (SBC), i gràcies tant a les dades que disposem de l'usuari com a la informació que tenim dels exercicis disponibles, l'usuari podrà comptar amb un pla d'entrenament setmanal ajustat intel·ligentment al seu perfil.

2. Identificació

Abans de començar a dissenyar un SBC ens hem de fer una sèrie de preguntes per determinar si el seu desenvolupament és possible, està justificat, és adequat i el seu èxit està garantit.

2.1 Viabilitat de la construcció

En el cas d'aquesta pràctica, en que participen moltes variables i factors que afecten a la solució final del problema, una solució algorísmica seria, a priori, difícil i probablement ineficient. En canvi, un llenguatge com Clips, basat en regles, ens permet anar deduint nova informació i, alhora anem refinant el perfil i les necessitats de l'usuari, anem filtrant i perfilant el què entenem com a objectiu final.

En nostre SBC està relacionat amb el món de l'entrenament físic, i més concretament amb la construcció de plannings setmanals d'entrenament. Donat que aquest és un món que es troba en una expansió constant, creiem que el projecte té una continuïtat i utilitat que el fa prou estable de cara a un futur a curt i mig termini. El fet que un Sistema Expert d'aquestes característiques sigui fàcilment ampliable ens assegura també la seva continuïtat ja que ens serà útil a llarg termini i, per tant, la seva inversió inicial serà fàcilment amortitzable.

D'altra banda, hem de tenir en compte l'especial relació que s'ha d'establir entre els professionals del sector (monitors, fisioterapeutes, etcètera) amb el SBC. Creiem que el nostre sistema serà molt útil de cara a donar a l'usuari una atenció telemàtica bàsica, a més de donar un punt de partida òptim als encarregats de preparar programes d'entrenament físic.

2.2 Fonts del coneixement

En tractar-se d'un SBC relacionat amb l'entrenament físic, les variables que hem de tenir en compte són, per una banda, les característiques dels diversos exercicis físics, i per l'altra, els diversos tipus d'usuaris que faran servir el SBC. Així, i de cara a plantejar una ontologia prou potent, hem consultat diverses webs sobre exercici físic (www.musculacion.net, www.ejercicios.org, etcètera) d'on hem seleccionat els exercicis que hem cregut més adients per als objectius dels que s'ocupa el nostre SBC.

A més, hem anat a diversos gimnasos per veure amb quins aparells acostumen a comptar, de cara a afegir-los a les nostres dades. Això ens ha estat particularment útil per a catalogar exercicis de musculació fets amb l'ajuda de màquines, com l'exercici de compressió de pectorals o els fets amb políges. Per acabar, també hem consultat amb diversos especialistes que hem considerat que ens podien ajudar: per una banda, els monitors del C.E. Mediterrani, en particular els que s'encarreguen de les instal·lacions del carrer Begur; per una altra, alguns traumatòlegs de l'Hospital Sagrat Cor (on treballa la mare d'un dels dos autors d'aquesta pràctica).



2.3 Coneixement necessari per al sistema

Per tal d'implementar l'SBC, cal analitzar amb quin tipus d'informació treballarà i quin és el coneixement necessari pel seu correcte funcionament. En el nostre cas, tenim una sèrie d'exercicis i les seves característiques, que formen la base sobre la qual treballarà el nostre SBC. D'un exercici concret sabrem quin o quins objectius fa complir (reducció de pes, musculació, etcètera) i algunes qüestions més, com la dificultat, si es fan servir peses en ell, i d'altres. Tota aquesta informació orbita al voltant de l'eix principal del sistema, l'usuari, que amb una sèrie de preguntes es va perfilant per, finalment, crear un programa d'entrenament setmanal que s'escaigui a les seves característiques. El coneixement que ens proporciona l'usuari el dividim en dos tipus:

·*Preferències sobre l'entrenament*: per exemple, quin és l'objectiu que es planteja per a l'entrenament setmanal.

·*Restriccions imposades per l'usuari*: per exemple, el temps màxim que pot dedicar diàriament a l'entrenament..

·*Informació general sobre l'usuari*: aquesta part ens permetrà establir limitacions sobre l'exercici físic; per exemple, a una persona amb la pressió arterial massa alta no li programarem cap tipus d'exercici aeròbic de dificultat alta; o per a un usuari acostumat a l'exercici muscular, no li programarem exercici d'aquest tipus i de dificultat baixa.

Amb tota aquesta informació inicial, el sistema en primer lloc redueix els exercicis a aquell que no se salten les limitacions del usuari; i en segon lloc, construeix el programa d'exercici setmanal seguint les preferències de l'usuari.

2.4 Objectius del Sistema

Tal i com ens demana l'enunciat, el sistema genera un programa setmanal d'entrenament (suposem que els set dies són ocupables per l'exercici físic). Així doncs, és clar que ens trobem davant d'un **problema de síntesi**, és a dir, un problema en el que hem de crear la solució.

Els criteris per decidir quins exercicis i amb quina freqüència són els més òptims per a un usuari determinat són decidits tant amb decisions fixes (per exemple, un usuari que té la pressió arterial molt alta mai podrà fer exercici aeròbic de dificultat alta) com amb paràmetres variables (per exemple, la quantitat de temps que un usuari dedica a un tipus d'activitat depèn en bona mesura de la quantitat d'objectius que s'ha plantejat).

3. Conceptualització

Un cop analitzada la viabilitat del SE, cal analitzar el problema des del punt de vista de l'expert. Gràcies a les fonts del coneixement esmentades anteriorment, obtindrem tota la informació necessària per esbossar el nostre domini.

3.1 Elements del domini

El domini del nostre SBC ha de treballar amb classes que fan referència a:

- Els exercicis i les seves característiques
- L'usuari i les seves preferències i restriccions

3.2 Descomposició en subproblemes

Hem dividit la nostra pràctica en dos problemes bàsics. En tots dos farem servir la informació que obtenim de l'usuari com a eina bàsica. Els dos problemes seran:

- Restriccions: Eliminarem del domini tots aquells exercicis que l'usuari no pugui realitzar.
- Construcció del programa: Amb els exercicis “supervivents” i tenint en compte el temps que ens ha donat l'usuari, crearem el programa d'entrenament.

3.3 Informació prèvia

Fent servir l'enunciat de la pràctica com a base i ampliant-lo a partir de la informació obtinguda en la fase d'identificació, podem distingir els següents punts, que seran els que compondran la informació rellevant sobre l'usuari, les seves preferències, requeriments i característiques principals. Totes aquestes dades ens les facilitarà l'usuari, i seran el que ens permeti generar la solució:

·*Edat*: L'edat de l'usuari és un factor molt important a tenir en compte, doncs ens permet establir certes limitacions.

·*Alçada*: Ens permet determinar la massa corporal.

·*Pes*: Ens permet determinar la massa corporal.

·*Pressió arterial*: Si està fóra dels valors normals, prendrem mesura per a no posar en risc la salut de l'usuari. Està composta per pressió màxima i pressió mínima.

·*Freqüència cardíaca*: Si està fóra dels valors normals, prendrem mesura per a no posar en risc la salut de l'usuari.

·*Massa corporal*: Encara que l'usuari no la introduirà directament, la deduïm de les dades que introdueix, i és relativa a ell. La massa corporal és igual al pes dividit entre l'alçada al quadrat. Aquesta dada ens permet determinar si l'usuari pateix d'excés o falta de pes.

·*Problemes de salut*: L'usuari indicarà si té algun tipus de problema de salut que pugui afectar a l'entrenament. El SBC donarà una llista dels problemes de salut més significatius.

·*Activitat física*: L'usuari indicarà si acostuma a fer algun tipus d'activitat física. Això ens permetrà establir la dificultat dels exercicis que programarem per a l'usuari.

·*Objectius*: Tindrem una llista d'objectius per a que l'usuari seleccioni. L'objectiu o els objectius són probablement la dada més important que introdueix l'usuari al SBC, doncs defineix el tipus d'exercici que introduïrem a la programació setmanal.

3.4 Evidències i hipòtesis

·*Limitacions per edat:* Un adolescent no pot fer exercicis de musculació. Una persona d'edat avançada no farà exercicis aeròbics de dificultat difícil.

·*Limitacions per massa corporal:* Si la massa corporal està per sota de 17.5, no permetrem que aquest faci exercici de dificultat alta. Si està per sobre de 27.5, farem el mateix. Si està per sobre de 35, no permetrem que l'usuari faci cap tipus d'exercici aeròbic de dificultat difícil o normal.

·*Limitacions per pressió arterial:* Si la pressió arterial mínima i màxima estan per sobre de 90-140 però per sota de 110-180, l'usuari només podrà fer exercicis aeròbics de dificultat moderada o normal.

·*Limitacions per freqüència cardíaca:* Si després de córrer durant un minut la freqüència cardíaca està per sobre de 130, l'usuari no podrà fer exercicis aeròbics de dificultat elevada.

·*Limitacions per problemes de salut:* Si l'usuari pateix de les cervicals, no podrà fer exercicis amb peses; si pateix de l'esquena, tampoc; i a més, intentarem incloure al programa la natació.

·*Limitacions per activitat física:* Si fa exercici anaeròbic, a l'usuari li recomanarem exercicis d'una dificultat adaptada a la seva habilitat.

A més de les limitacions que podem deduir de l'informació que ens entra l'usuari, les nostres entrevistes a experts d'aquest camp ens han donat més informacions, especialment sobre els exercicis de musculació:

·No és bo fer exercicis de musculació tots els dies. En particular, no és bo exercitar el mateix grup muscular durant dos dies seguits, ja que per créixer, els músculs

necessiten “descansar”. Així, hem decidit que no podrà haver-hi exercicis de musculació dos dies seguits, i que els exercicis del mateix grup estaran quant més separats temporalment, millor.

3.5 Blocs i flux de raonament

El camí a la solució final passa per diversos blocs i fluxos de raonament més petits que col·laboren a la construcció final del pla d'entrenament.

Inicialment partim del bloc de caracterització de l'usuari, que té com a entrades una sèrie de dades que preguntem a l'usuari directament. Aquestes generen com a sortida una sèrie de fets, que permeten als següents blocs treballar amb la nova informació com a entrada.

Gràcies a les restriccions (no preferències) que l'usuari ha introduït en el primer bloc, el següent pot realitzar un primer filtratge d'ofertes que, per les restriccions imposades, no poden ser ofertes de cap manera. El tercer bloc consisteix a, fent ús aquest cop de les preferències i restriccions l'usuari i fent servir criteris heurístics, comprovar i valorar les restriccions i preferències que satisfan en cadascuna de les ofertes. Un quart bloc s'encarregarà de convertir les valoracions heurístiques en les solucions concretes que l'usuari espera com a resposta. Un últim bloc s'encarregarà de mostrar la llista amb les ofertes i recomanació de cadascuna.

4. Formalització

Cal transformar el coneixement que hem obtingut dels experts, de la seva perspectiva a la perspectiva d'un enginyer del coneixement. Per tant, caldrà decidir el formalisme que farem servir, identificar l'espai de cerca, analitzar els tipus de problemes i blocs de raonament i decidir com tractarem amb informació incompleta o incerteses.

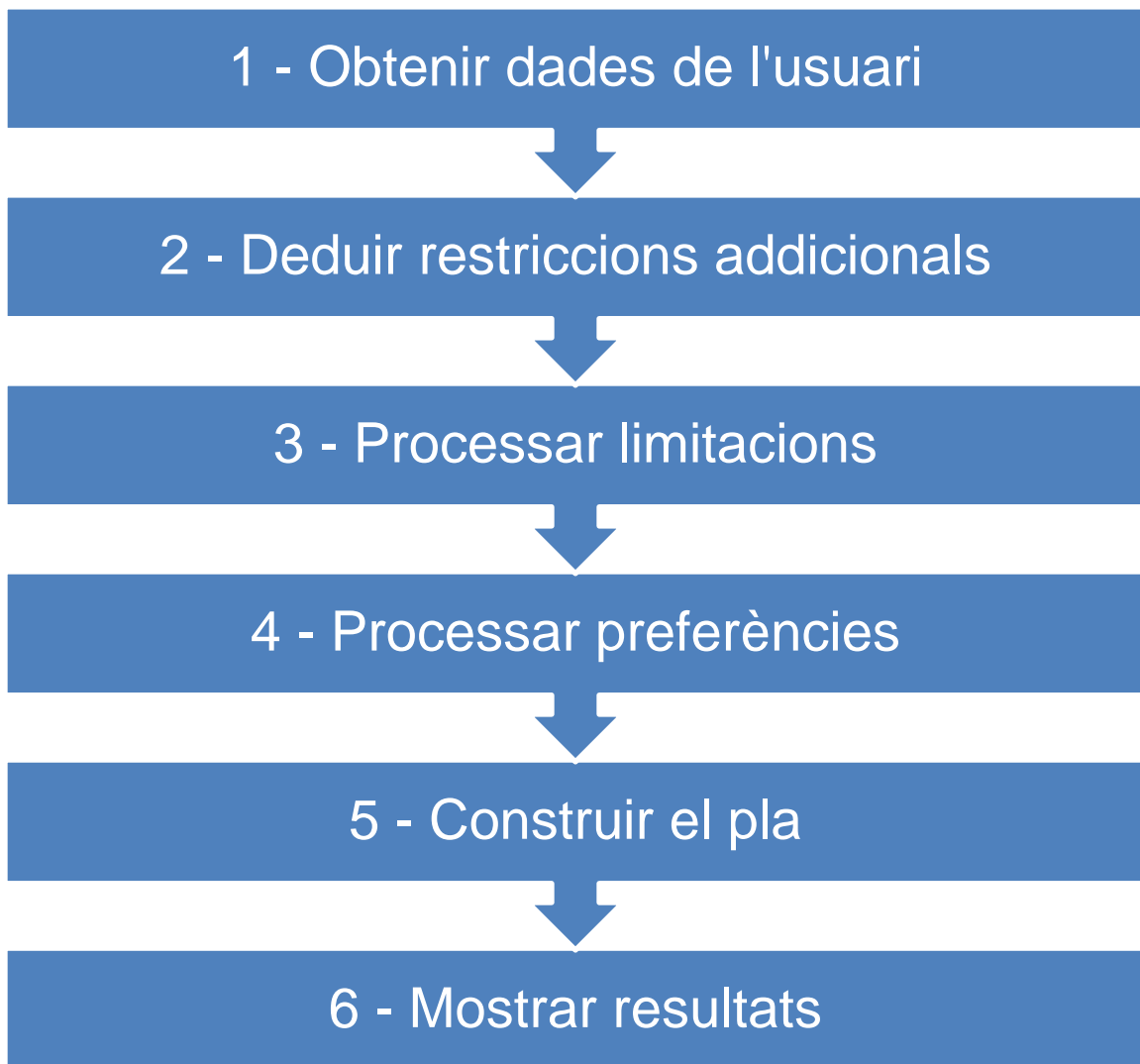
4.1 Formalisme de representació del coneixement

Per a representar les variables del nostre SBC hem de fer servir una Ontologia.

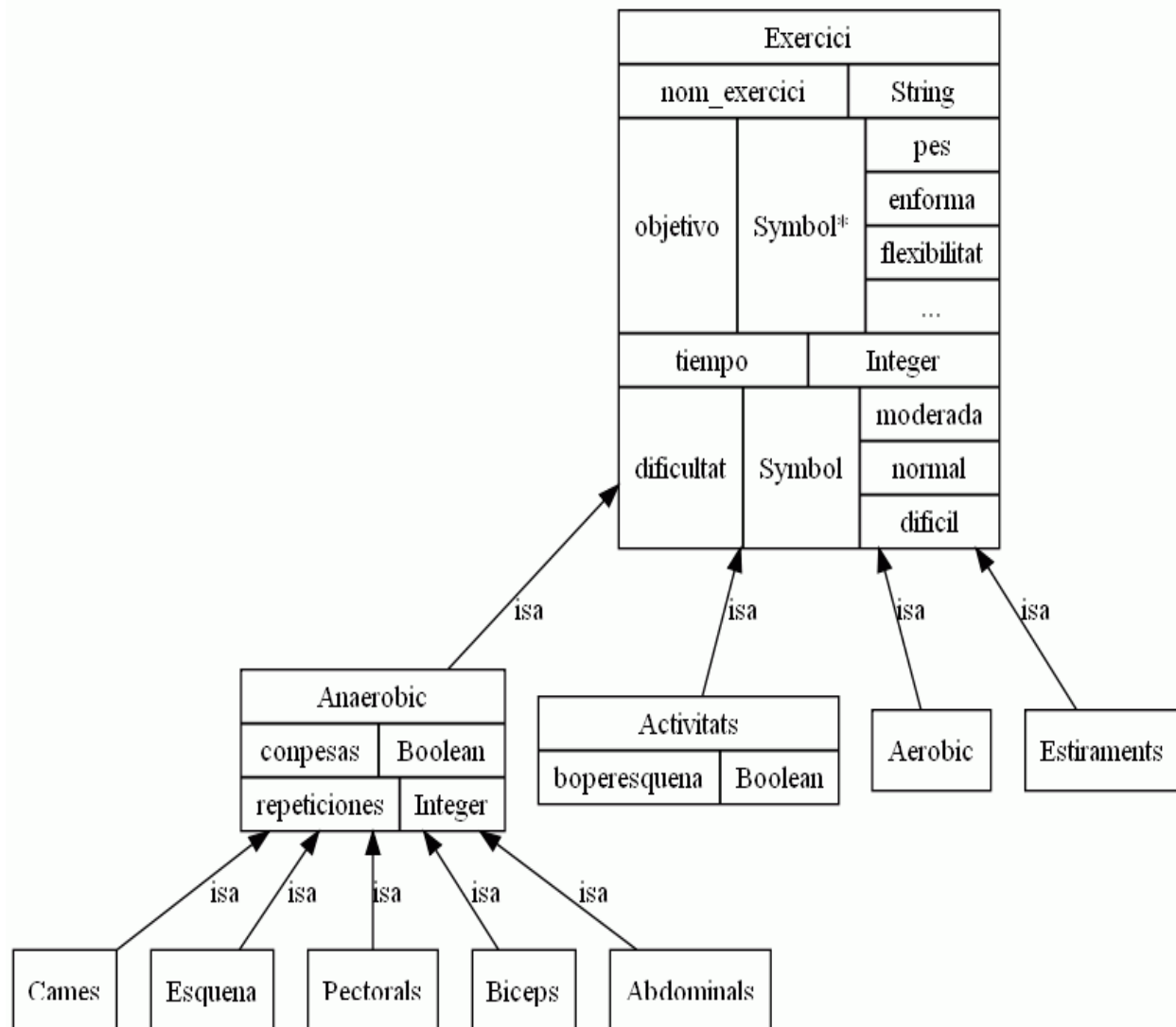
En un principi, la nostra ontologia tenia moltes classes. Entre d'altres: Exercici, Usuari, Programa, Objectiu, etcètera. Però, a mesura que vam anar entenent els conceptes de l'assignatura, i gràcies també a mirar les pràctiques d'anys anteriors (particularment la de RicoRico), vam entendre no havien d'estar dins de l'ontologia; així, s'emmagatzemaran dins el propi llenguatge de regles com a fets que després les diferents regles tindran en compte. Som conscients que teòricament tot allò que participa en la resolució del problema forma part de la ontologia; però també sabem que a la pràctica les dades d'usuari, programa... no s'han de guardar. Així, tots els conceptes de la pràctica, amb l'excepció dels de la classe Exercici, estaran inclosos dins del propi codi del SBC.

Per al desenvolupament del programa farem servir un llenguatge basat en regles, més concretament CLIPS. Haurem d'expressar la satisfacció de les restriccions i preferències mitjançant regles i fets.

4.2 Blocs de raonament



4.3 Ontologia



4.4 Justificació de l'ontologia

A continuació, justificarem la nostra ontologia.

El que més destaca, com ja hem dit, és que només existeix una sola classe (Exercici). Encara que el SBC necessita més informació, aquesta no “genera instància” és a dir, no l’hem de guardar dins del SBC. L’exemple més clar d’això és la informació que necessitem sobre l’usuari (massa corporal, objectius, etcètera). Tota aquesta informació es farà servir, però no formarà part de l’ontologia.

Hem dividit la classe exercici en quatre subclasses, que es corresponen amb els objectius pels que l’usuari pot optar:

- Activitats ↔ Fer esport
- Estiraments ↔ Flexibilitat
- Aeròbic ↔ Rebaixar pes
- Anaeròbic ↔ Musculació

Cada instància d’exercici, sigui de la subclasse que sigui, tindrà aquests atributs:

-*Nom_exercici*: el nom de l’exercici. La seva principal funció és identificar-lo quan imprimim el programa per l’usuari.

-*Dificultat*: aquest atribut ens serveix per conèixer la dificultat de l’exercici i poder descartar així aquells que siguin inadequats per l’experiència (o la seva falta) de l’usuari.

-*Objectiu*: com hem comentat, qualsevol exercici tindrà com a mínim un objectiu determinat per la seva subclasse. Però els exercicis poden tenir més d’un objectiu; així, qualsevol objectiu més enllà del principal estarà especificat en aquest atribut. Els

objectius addicionals, que ara mateix no considerem, són importants de cara a una futura ampliació del SBC.

-*Tiempo*: és un enter que especifica la duració aproximada de l'exercici. És molt important de cara a la construcció del programa d'entrenament. En alguns casos (activitat, aeròbic, estiraments) aquest atribut indica la durada exacta de l'exercici. En el cas d'anaeròbic, hem posat la duració aproximada. Al mirar les instàncies, es pot veure que hem posat que tots els exercicis anaeròbics tenen com a duració cinc minuts; som conscients de que a priori això no tindria lògica (no és possible que es tardi el mateix per fer 20 abdominals que per fer-ne 100); però s'ha de tenir en compte que no és el mateix usuari el que farà 20 o 100; és a dir, que la velocitat amb la que es fa l'exercici ve determinada per l'habilitat de l'usuari.

A més, la subclasse anaeròbic té certs atributs i subclasses pròpies. Els atributs d'aquesta subclasse són:

-*Conpesas*: és un booleà que ens indica si en aquest exercici de musculació fem servir les peses. És útil, doncs considerem que els usuaris que tenen una lesió d'esquena o de cervicals no poden fer aquest tipus d'exercici.

-*Repeticiones*: en els exercicis anaeròbic no té sentit indicar a l'usuari de la duració de l'exercici mitjançant el temps; l'opció lògica és fer-ho amb les repeticions que s'han de fer l'exercici en qüestió. Això és deu per la particular tipologia dels exercicis d'aquesta subclasse (abdominals, exercicis amb peses...).

A més, els exercicis anaeròbics estan dividits en diverses subclasses, que corresponen al grup muscular que fan exercitar.

Per últim, els exercicis de la subclasse Activitat també tenen un atribut propi:

-*Boperesquena*: determina si aquest exercici tindrà prioritat en el cas que l'usuari pateixi de l'esquena.

5. Implementació

Per a representar les variables del nostre SBC hem de fer servir una Ontologia.

En un principi, la nostra ontologia tenia moltes classes. Entre d'altres: Exercici, Usuari, Programa, Objectiu, etcètera. Però, a mesura que vam anar entenent els conceptes de l'assignatura, i gràcies també a mirar les pràctiques d'anys anteriors (particularment la de RicoRico), vam entendre no havien d'estar dins de l'ontologia; així, s'emmagatzemaran dins el propi llenguatge de regles com a fets que després les diferents regles tindran en compte. Som conscients que teòricament tot allò que participa en la resolució del problema forma part de la ontologia; però també sabem que a la pràctica les dades d'usuari, programa, etcètera no s'han de guardar. Així, tots els conceptes de la pràctica, amb l'excepció dels de la classe Exercici, estaran inclosos dins del propi codi del SBC.

Per al desenvolupament del programa farem servir un llenguatge basat en regles, més concretament CLIPS. Haurem d'expressar la satisfacció de les restriccions i preferències mitjançant regles i fets.

5.1 Mòduls

5.1.1 Mòdul de caracterització de l'usuari

Aquest mòdul està dedicat a fer a l'usuari totes les preguntes que hem considerat necessàries per a obtenir dades de rellevància dins del nostre SBC. Aquestes dades les preservarem mitjançant fets, que posteriorment processarem.

5.1.2 Mòdul de deducció de restriccions addicionals

Aquí, a partir de la informació que ens ha donat l'usuari, deduirem restriccions que s'extreuen indirectament de les característiques d'aquest. Per exemple, encara que l'usuari tingui com a objectiu la musculació, si és un adolescent, "deduirem" una regla que no li permetrà fer-ne.

5.1.3 Mòdul d'eliminació d'instàncies

En aquest mòdul eliminarem totes les instàncies d'exercici que queden fóra del programa d'entrenament tant per estar fóra de les limitacions que pateix l'usuari, tant per no complir les preferències d'aquest. Així, reduïm en bona mesura l'espai de cerca sobre el qual haurà de treballar la construcció definitiva del programa d'entrenament del nostre SBC.

5.1.4 Mòdul de construcció del programa

Aquí, per fi, crearem el programa d'entrenament. Per una banda, farem servir els exercicis que han “sobreviscut” a les limitacions i preferències de l'usuari. Per l'altra, els col·locarem en el programa tenint en compte algunes qüestions, com la limitació de temps, la necessitat de constància en certes activitats com la musculació (si han activat l'objectiu musculació, l'usuari haurà de fer un mínim d'exercicis setmanals de cada grup muscular), etcètera.

5.1.5 Mòdul d'output de resultats

Simplement imprimirem el programa resultant del mòdul anterior. Haurem de tenir en compte que no imprimirem el mateix per totes les activitats programades; per exemple, en els exercicis anaeròbics haurem d'imprimir les repeticions, mentre que en els exercicis aeròbics farem el mateix amb el temps.

5.2 Prototips

En aquesta secció seguirem el desenvolupament de la pràctica a partir dels diversos prototipus que vam anar fent d'aquesta.

5.2.1 Primer prototip

Quan vam començar a implementar, una vegada acabada una ontologia preliminar, ens vam concentrar en fer una versió del SBC mínimament funcional; és a dir, que fos capaç de construir un programa d'entrenament. Així, a més d'aprendre a fer l'input i l'output en l'entorn CLIPS, vam crear les regles més bàsiques del nostre sistema; per exemple, aquelles que eliminen els exercicis que no són part dels objectius i les que afegeixen una instància d'exercici a un dia determinat. En aquest moment, la nostra ontologia inclou moltes classes que després seran eliminades; el coneixement que representen passarà a estar emmagatzemat dins del codi de CLIPS.

Estat del sistema: Blocs 1 i 5 simplificats; 4 i 6 complets.

5.2.2 Segon prototip

En primer lloc, aquí vam reduir l'ontologia a les classes Exercici i Objectiu, on les instàncies d'Exercici tenien com atribut instàncies d'Objectiu. A més, en aquest prototip vam afegir la deducció de restriccions addicionals (bloc 2); és a dir, la construcció de fets a partir de certa informació que podem extreure de les preguntes de l'usuari; també afegim el bloc 3, que elimina els exercicis que no compleixin amb aquestes noves restriccions.

Estat del sistema: Blocs 1, 2, 3, 4 i 6 complets; 5 simplificat.

5.2.3 Versió final

En quant a l'ontologia, vam transformar la classe Objectiu en un atribut *symbol* d'Exercici, i per tant vam deixar aquesta com única classe de la nostra ontologia. En allò referent al codi CLIPS, en aquesta versió hem refinat l'algorisme que genera el programa d'entrenament; així, els exercicis ja no s'apilen aleatòriament i apareixen amb certa estructura; els dies estan dedicats a un "objectiu" en particular; a més, entre exercicis de musculació hi ha d'haver un dia de descans.

Estat del sistema: Blocs 1, 2, 3, 4, 5 i 6 complets.

6. Jocs de prova

6.1 Cas general

En aquesta primera prova, utilitzarem el cas d'una persona que vol fer una mica de tot (posar-se en forma), que en musculació vol exercitar tots els músculs i que no pateix de cap restricció excepte de la de fer poc exercici (cosa que limitarà la dificultat dels exercicis anaeròbics). L'usuari té 30 minuts de temps.

Entrada:

Quina edat te? 25

Quin pes te? 70

Quina altura (en centimetres) fa? 175

Fa alguna activitat física habitualment? (si/no) no

Quins objectius vol assolir? (introdueix els índexs dels valors separats per espais)

1. fer-esport

2. flexibilitat

3. musculacio

4. rebaixar-pes

5. posar-se-en-forma

5

Quins músculs vol exercitar? (introdueix els índexs dels valors separats per espais)

1. abdominals

2. biceps

3. cames

4. esquena

5. pectorals

1 2 3 4 5

Quina pressió mínima te? 90

Quina pressio maxima te? 110

Quina frequencia cardiaca te? 100

Quant de temps (en minuts) vol dedicar al programa d'exercicis? (introdueix l'index del valor a seleccionar)

1. 30

2. 45

3. 60

4. 75

5. 90

6. 105

7. 120

1

Te problemes musculoesqueletics? (si/no) no

Sortida:

```
+-----+
|                                     |
|  P R O G R A M A D ' E N T R E N A M E N T  |
|                                     |
+-----+-----+
| Dilluns |                                     |
+-----+                                     |
| Abdominals simples [20 reps.] {moderada} |
| Abdominals simples [20 reps.] {moderada} |
| Curl de biceps con barra en banco [30 reps.] {moderada} |
| Curl de biceps a una mano en banco [30 reps.] {moderada} |
| Politja per darrere del clatell (maquina) [30 reps.] {moderada} |
| Pull-over con polea alta [30 reps.] {moderada} |
```

+-----+-----+		
Dimarts		
+-----+		
5 min de Estiramientos isquiotibiales {moderada}		
5 min de Estiramientos de abductores {moderada}		
5 min de Estiramientos de lumbares {moderada}		
5 min de Estiramientos de espalda {moderada}		
5 min de Estiramientos de antebrazos {moderada}		
5 min de Estiramientos de lumbares {moderada}		
+-----+-----+		
Dimecres		
+-----+		
Abdominals simples [20 reps.] {moderada}		
Abdominals simples [20 reps.] {moderada}		
Elevacion de talones sentado [30 reps.] {moderada}		
Lumbars assegut (maquina) [30 reps.] {moderada}		
Aperturas en contractor de pecho (maquina) [30 reps.] {moderada}		
Press banca inclinado [30 reps.] {moderada}		
+-----+-----+		
Dijous		
+-----+		
30 min de Basquet {moderada}		
+-----+-----+		
Divendres		
+-----+		
Curl de biceps a una mano en banco [30 reps.] {moderada}		
Curl de biceps con barra en banco [30 reps.] {moderada}		
Flexion de tronco al frente [30 reps.] {moderada}		

Flexion de tronco al frente [30 reps.] {moderada}	
Cruces de pie con poleas [30 reps.] {moderada}	
Aperturas en contractor de pecho (maquina) [30 reps.] {moderada}	
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+	
Dissabte	
+-----+	
30 min de Bicicleta estatica {difícil}	

Com podem veure, el programa omple tots els espais. L'SBC dóna tres dies a musculació –els que sempre donarà a aquest objectiu, ja que considerem que no serviria donar-ne menys- i la resta els omple amb els altres objectius. Els exercicis de musculació són tots de dificultat moderada, ja que pateixen la restricció anteriorment esmentada.

6.2 Cas general amb més temps

Aquesta prova serà exactament igual que l'anterior, però amb 75 minuts de temps.

Entrada:

Quina edat te? 25

Quin pes te? 70

Quina altura (en centimetres) fa? 175

Fa alguna activitat fisica habitualment? (si/no) no

Quins objectius vol assolir? (introdueix els indexs dels valors separats per espais)

1. fer-esport
2. flexibilitat
3. musculacio
4. rebaixar-pes
5. posar-se-en-forma

Quins músculs vol exercitar? (introdueix els índexs dels valors separats per espais)

1. abdominals

2. biceps

3. cames

4. esquena

5. pectorals

1 2 3 4 5

Quina pressió mínima te? 90

Quina pressió màxima te? 110

Quina freqüència cardíaca te? 100

Quant de temps (en minuts) vol dedicar al programa d'exercicis? (introdueix l'índex del valor a seleccionar)

1. 30

2. 45

3. 60

4. 75

5. 90

6. 105

7. 120

4

Te problemes musculoesquelètics? (si/no) no

Sortida:

```
+-----+
|               |
|  PROGRAMA D'ENTRENAMENT  |
|               |
+-----+-----+
```

Dilluns	
+-----+	
Abdominals simples [20 reps.] {moderada}	
Elevacion de rodillas en paralelas [30 reps.] {moderada}	
Curl de biceps con barra en banco [30 reps.] {moderada}	
Curl de biceps en polea baja [30 reps.] {moderada}	
Pull-over con polea alta [30 reps.] {moderada}	
Politja per darrere del clatell (maquina) [30 reps.] {moderada}	
+-----+	+-----+
Dimarts	
+-----+	
5 min de Estiramientos de abductores {moderada}	
5 min de Estiramientos de antebrazos {moderada}	
5 min de Estiramientos de lumbares {moderada}	
5 min de Estiramientos de triceps {moderada}	
5 min de Estiramientos isquiotibiales {moderada}	
5 min de Estiramientos de hombros {moderada}	
5 min de Estiramientos de abductores {moderada}	
5 min de Estiramientos isquiotibiales {moderada}	
5 min de Estiramientos de cuadriceps {moderada}	
5 min de Estiramientos de triceps {moderada}	
5 min de Estiramientos del psoas iliaco {moderada}	
5 min de Estiramientos de hombros {moderada}	
5 min de Estiramientos de cervicales {moderada}	
5 min de Estiramientos de cuadriceps {moderada}	
5 min de Estiramientos de abductores {moderada}	
+-----+	+-----+
Dimecres	

+-----+		
Abdominals simples [20 reps.] {moderada}		
Flexion lateral de tronco en banco [30 reps.] {moderada}		
Curl de piernas acostado (maquina) [30 reps.] {moderada}		
Politja per darrere del clatell (maquina) [30 reps.] {moderada}		
Press barra (maquina) [30 reps.] {moderada}		
Flexiones de brazos en el suelo [30 reps.] {moderada}		
+-----+		
Dijous		
+-----+		
30 min de Futbol sala {moderada}		
15 min de Jugar a la Wii {moderada}		
30 min de Rem {normal}		
+-----+		
Divendres		
+-----+		
Curl de biceps con barra en banco [30 reps.] {moderada}		
Curl de biceps con barra en banco [30 reps.] {moderada}		
Curl de piernas acostado (maquina) [30 reps.] {moderada}		
Elevacion de talones sentado [30 reps.] {moderada}		
Cruces de pie con poleas [30 reps.] {moderada}		
Press banca inclinado [30 reps.] {moderada}		
+-----+		
Dissabte		
+-----+		
30 min de Bicicleta estatica {difícil}		
15 min de Bicicleta {moderada}		
30 min de Stepper {normal}		

+-----+

Com és observable, el SBC omple tot el temps, amb excepció dels dies de musculació; aquests sempre tindran ocupat un espai fixe.

6.3 Cas de dos objectius

En aquest cas, tornarem a provar amb l'usuari que no té restriccions, però introduint-hi dos objectius, en comptes del general (posar-se en forma). El temps serà de 90 minuts.

Entrada:

Quina edat te? 25

Quin pes te? 70

Quina altura (en centimetres) fa? 175

Fa alguna activitat fisica habitualment? (si/no) no

Quins objectius vol assolir? (introdueix els indexs dels valors separats per espais)

1. fer-esport

2. flexibilitat

3. musculacio

4. rebaixar-pes

5. posar-se-en-forma

1 4

Quina pressio minima te? 90

Quina pressio maxima te? 110

Quina frequencia cardiaca te? 100

Quant de temps (en minuts) vol dedicar al programa d'exercicis? (introdueix l'index del valor a seleccionar)

1. 30

2. 45

3. 60

4. 75

5. 90

6. 105

7. 120

5

Te problemes musculoesqueletics? (si/no) no

Sortida:

+-----+		
P R O G R A M A D ' E N T R E N A M E N T		
+-----+		
Dilluns		
+-----+		
15 min de Partit de ping-pong {moderada}		
30 min de Pilates {moderada}		
15 min de Partit de ping-pong {moderada}		
30 min de Pilates {moderada}		
+-----+		
Dimarts		
+-----+		
15 min de Correr en cinta {normal}		
15 min de Footing {moderada}		
15 min de Stepper {moderada}		
30 min de Footing {normal}		
15 min de Bicicleta estatica {normal}		

+-----+	
Dimecres	
+-----+	
30 min de Pilates {moderada}	
30 min de Natacio {moderada}	
30 min de Rem {normal}	
+-----+	
Dijous	
+-----+	
15 min de Correr en cinta {normal}	
60 min de Stepper {difícil}	
15 min de Footing {moderada}	
+-----+	
Divendres	
+-----+	
15 min de Partit de ping-pong {moderada}	
30 min de Pilates {moderada}	
30 min de Natacio {moderada}	
15 min de Jugar a la Wii {moderada}	
+-----+	
Dissabte	
+-----+	
30 min de Stepper {normal}	
30 min de Footing {normal}	
30 min de Stepper {normal}	
+-----+	

Els objectius s'han repartit la setmana de manera equitativa: el SBC fa un bucle d'objectius, i així tenim que dilluns, dimecres i divendres són dies d'activitats esportives (fer esport), mentres que dimarts, dijous i dissabte ho són d'exercici aeròbic (rebaixar pes).

6.4 Cas de musculació limitada

Una altra prova sense restriccions, però en aquest pas escollirem com a únic objectiu “musculació”, i a més no agafarem tots els músculs, sino que deixarem fóra les cames.

Entrada:

Quina edat te? 25

Quin pes te? 70

Quina altura (en centimetres) fa? 180

Fa alguna activitat fisica habitualment? (si/no) no

Quins objectius vol assolir? (introdueix els indexs dels valors separats per espais)

1. fer-esport

2. flexibilitat

3. musculacio

4. rebaixar-pes

5. posar-se-en-forma

3

Quins muscals vol exercitar? (introdueix els indexs dels valors separats per espais)

1. abdominals

2. biceps

3. cames

4. esquena

5. pectorals

1 2 4 5

Quina pressio minima te? 90

Quina pressio maxima te? 110

Quina frecuencia cardiaca te? 100

Quant de temps (en minuts) vol dedicar al programa d'exercicis? (introdueix l'index del valor a seleccionar)

1. 30

2. 45

3. 60

4. 75

5. 90

6. 105

7. 120

1

Te problemes musculoesqueletics? (si/no) no

Sortida:

```
+-----+
|                                     |
|  P R O G R A M A  D ' E N T R E N A M E N T  |
|                                     |
+-----+-----+
| Dilluns |                                     |
+-----+                                     |
| Flexion lateral de tronco en banco [30 reps.] {moderada} |
| Elevacion de rodillas en paralelas [30 reps.] {moderada} |
| Curl de biceps en polea baja [30 reps.] {moderada} |
| Curl de biceps en polea baja [30 reps.] {moderada} |
| Lumbars assegut (maquina) [30 reps.] {moderada} |
| Pull-over con polea alta [30 reps.] {moderada} |
```


+-----+		
Dimarts		
+-----+		
+-----+		
Dimecres		
+-----+		
Flexion lateral de tronco en banco [30 reps.] {moderada}		
Flexion lateral de tronco en banco [30 reps.] {moderada}		
Pull-over con polea alta [30 reps.] {moderada}		
Press barra (maquina) [30 reps.] {moderada}		
Cruces de pie con poleas [30 reps.] {moderada}		
+-----+		
Dijous		
+-----+		
+-----+		
Divendres		
+-----+		
Curl de biceps con barra en banco [30 reps.] {moderada}		
Curl de biceps a una mano en banco [30 reps.] {moderada}		
Press banca inclinado [30 reps.] {moderada}		
Press barra (maquina) [30 reps.] {moderada}		
+-----+		
Dissabte		
+-----+		
+-----+		

Que només tres dies tinguin exercicis és normal, doncs no podem fer musculació tots els dies – els músculs, per créixer, necessiten “reposar”-. Si observem els exercicis que el SBC ens ha

programat hi són els de sempre: 4 de biceps, pectoral i abdominals; a més de 3 d'esquena; falten els 3 de cames que nosaltres hem demanat evitar a l'input. Tot correcte.

6.5 Cas de la limitació per massa corporal

En aquesta prova introduïrem la primera restricció. En aquest cas, es tracta d'un obès, que demana un programa per reduir pes.

Entrada:

Quina edat té? 25

Quin pes té? 170

Quina altura (en centímetres) té? 170

Fa activitat anaeròbica habitualment? (sí/no) no

Quins objectius vol assolir? (introdueix els índexs dels valors separats per espais)

1. fer-esport
2. flexibilitat
3. musculació
4. reduir-pes
5. posar-se-en-forma

4

Quina pressió mínima té? 90

Quina pressió màxima té? 110

Quina freqüència cardíaca té? 100

Quant de temps (en minuts) vol dedicar al programa d'exercicis? (introdueix l'índex del valor a seleccionar)

1. 30
2. 45
3. 60
4. 75

5. 90

6. 105

7. 120

5

Te problemes musculoesqueletics? (si/no) no

Sortida:

+-----+		
	PROGRAMA D'ENTRENAMENT	
+-----+		
	Dilluns	
+-----+		
	15 min de Footing {moderada}	
	15 min de Footing {moderada}	
	15 min de Bicicleta {moderada}	
	15 min de Footing {moderada}	
	15 min de Bicicleta {moderada}	
	15 min de Stepper {moderada}	
+-----+		
	Dimarts	
+-----+		
	15 min de Stepper {moderada}	
	15 min de Stepper {moderada}	
	15 min de Footing {moderada}	
	15 min de Footing {moderada}	
	15 min de Bicicleta {moderada}	

15 min de Bicicleta {moderada}	
+-----+	
Dimecres	
+-----+	
15 min de Footing {moderada}	
15 min de Bicicleta {moderada}	
15 min de Bicicleta {moderada}	
15 min de Footing {moderada}	
15 min de Stepper {moderada}	
15 min de Footing {moderada}	
+-----+	
Dijous	
+-----+	
15 min de Bicicleta {moderada}	
15 min de Footing {moderada}	
15 min de Footing {moderada}	
15 min de Stepper {moderada}	
15 min de Stepper {moderada}	
15 min de Footing {moderada}	
+-----+	
Divendres	
+-----+	
15 min de Bicicleta {moderada}	
15 min de Stepper {moderada}	
15 min de Bicicleta {moderada}	
15 min de Stepper {moderada}	
15 min de Bicicleta {moderada}	
15 min de Stepper {moderada}	

+-----+	
Dissabte	
+-----+	
15 min de Bicicleta {moderada}	
15 min de Bicicleta {moderada}	
15 min de Stepper {moderada}	
15 min de Bicicleta {moderada}	
15 min de Stepper {moderada}	
15 min de Stepper {moderada}	
+-----+	

Exactament com havia de ser, el sistema només li pot recomanar exercicis aeròbics de dificultat moderada.

6.6 Cas de la limitació per pressió arterial

Aquí provarem amb un usuari que pateix d'hipertensió.

Entrada:

Quina edat te? 25

Quin pes te? 70

Quina altura (en centimetres) fa? 180

Fa alguna activitat fisica habitualment? (si/no) no

Quins objectius vol assolir? (introdueix els indexs dels valors separats per espais)

1. fer-esport

2. flexibilitat

3. musculacio

4. rebaixar-pes

5. posar-se-en-forma

4

Quina pressio minima te? 100

Quina pressio maxima te? 170

Quina frecuencia cardiaca te? 100

Quant de temps (en minuts) vol dedicar al programa d'exercicis? (introdueix l'index del valor a seleccionar)

1. 30

2. 45

3. 60

4. 75

5. 90

6. 105

7. 120

5

Te problemes musculoesqueletics? (si/no) no

Sortida:

```
+-----+
|               |
|  PROGRAMA D'ENTRENAMENT  |
|               |
+-----+-----+
| Dilluns |               |
+-----+               |
| 15 min de Correr en cinta {normal}               |
| 30 min de Bicicleta {normal}               |
| 15 min de Bicicleta {moderada}               |
```

15 min de Stepper {moderada}	
15 min de Stepper {moderada}	
+-----+	
Dimarts	
+-----+	
15 min de Stepper {moderada}	
15 min de Bicicleta estatica {normal}	
30 min de Footing {normal}	
30 min de Stepper {normal}	
+-----+	
Dimecres	
+-----+	
15 min de Stepper {moderada}	
15 min de Correr en cinta {normal}	
30 min de Bicicleta {normal}	
30 min de Footing {normal}	
+-----+	
Dijous	
+-----+	
15 min de Correr en cinta {normal}	
30 min de Stepper {normal}	
30 min de Footing {normal}	
15 min de Bicicleta {moderada}	
+-----+	
Divendres	
+-----+	
15 min de Correr en cinta {normal}	
15 min de Correr en cinta {normal}	

15 min de Footing {moderada}	
30 min de Footing {normal}	
15 min de Stepper {moderada}	
+-----+	
Dissabte	
+-----+	
15 min de Bicicleta estatica {normal}	
30 min de Stepper {normal}	
30 min de Stepper {normal}	
15 min de Bicicleta estatica {normal}	
+-----+	

Com podem veure, l'usuari no té programat cap exercici aeròbic de dificultat elevada.

6.7 Cas de la limitació per problema de salut

En aquesta prova introduïrem una restricció per problema de salut; en aquest cas, farem servir la d'esquena, que dóna prioritat als exercicis que ajuden a la seva rehabilitació (la natació) i prohibeix els exercicis amb peses.

Entrada:

Quina edat te? 25

Quin pes te? 70

Quina altura (en centimetres) fa? 184

Fa alguna activitat fisica habitualment? (si/no) no

Quins objectius vol assolir? (introdueix els indexs dels valors separats per espais)

1. fer-esport

2. flexibilitat

3. musculacio

4. rebaixar-pes

5. posar-se-en-forma

5

Quins muscels vol exercitar? (introdueix els indexs dels valors separats per espais)

1. abdominals

2. biceps

3. cames

4. esquena

5. pectorals

1 2 3 4 5

Quina pressio minima te? 90

Quina pressio maxima te? 110

Quina frequencia cardiaca te? 100

Quant de temps (en minuts) vol dedicar al programa d'exercicis? (introdueix l'index del valor a seleccionar)

1. 30

2. 45

3. 60

4. 75

5. 90

6. 105

7. 120

3

Te problemes musculoesqueletics? (si/no) si

De quin tipus? (introdueix els indexs dels valors separats per espais)

1. cervicals

2. esquena

Sortida:

+-----+		
P R O G R A M A D ' E N T R E N A M E N T		
+-----+		
Dilluns		
+-----+		
Abdominals simples [20 reps.] {moderada}		
Abdominals simples [20 reps.] {moderada}		
Curl de biceps en polea baixa [30 reps.] {moderada}		
Curl de biceps en polea baixa [30 reps.] {moderada}		
Politja per darrere del clatell (maquina) [30 reps.] {moderada}		
Pull-over con polea alta [30 reps.] {moderada}		
+-----+		
Dimarts		
+-----+		
5 min de Estiramientos de femorales {moderada}		
5 min de Estiramientos de cervicales {moderada}		
5 min de Estiramientos de cuadriceps {moderada}		
5 min de Estiramientos de abductores {moderada}		
5 min de Estiramientos de cervicales {moderada}		
5 min de Estiramientos de hombros {moderada}		
5 min de Estiramientos del psoas iliaco {moderada}		
5 min de Estiramientos de cuello {moderada}		
5 min de Estiramientos isquiotibiales {moderada}		

5 min de Estiramientos de femorales {moderada}	
5 min de Estiramientos de triceps {moderada}	
5 min de Estiramientos isquiotibiales {moderada}	
+-----+	
Dimecres	
+-----+	
Flexion lateral de tronco en banco [30 reps.] {moderada}	
Abdominals simples [20 reps.] {moderada}	
Curl de piernas acostado (maquina) [30 reps.] {moderada}	
Politiça per darrere del clatell (maquina) [30 reps.] {moderada}	
Press barra (maquina) [30 reps.] {moderada}	
Flexiones de brazos en el suelo [30 reps.] {moderada}	
+-----+	
Dijous	
+-----+	
30 min de Pilates {moderada}	
30 min de Natacio {moderada}	
+-----+	
Divendres	
+-----+	
Curl de biceps en polea baja [30 reps.] {moderada}	
Curl de biceps en polea baja [30 reps.] {moderada}	
Curl de piernas acostado (maquina) [30 reps.] {moderada}	
Elevacion de talones sentado [30 reps.] {moderada}	
Aperturas en contractor de pecho (maquina) [30 reps.] {moderada}	
Cruces de pie con poleas [30 reps.] {moderada}	
+-----+	
Dissabte	

+-----+	
30 min de Correr en cinta {difícil}	
15 min de Footing {moderada}	
15 min de Correr en cinta {normal}	
+-----+	

El dia de fer esport (dijous), la natació hi apareix; a més, tots els exercicis de musculació programats són sense peses.

6.8 Cas de limitació per edat

Fins ara, només hem fet com si l'usuari no tingués cap tipus d'experiència amb exercicis anaeròbics; ara li donarem una resposta positiva.

Entrada:

Quina edat te? 80

Quin pes te? 70

Quina altura (en centimetres) fa? 180

Fa alguna activitat fisica habitualment? (si/no) no

Quins objectius vol assolir? (introdueix els indexs dels valors separats per espais)

1. fer-esport

2. flexibilitat

3. musculacio

4. rebaixar-pes

5. posar-se-en-forma

4

Quina pressio minima te? 90

Quina pressio maxima te? 110

Quina freqüència cardíaca té? 100

Quant de temps (en minuts) vol dedicar al programa d'exercicis? (introdueix l'índex del valor a seleccionar)

1. 30

2. 45

3. 60

4. 75

5. 90

6. 105

7. 120

3

Sortida:

```
+-----+
|               |
|  PROGRAMA D'ENTRENAMENT  |
|               |
+-----+-----+
| Dilluns  |               |
+-----+               |
| 15 min de Correr en cinta {normal}           |
| 15 min de Bicicleta {moderada}                |
| 30 min de Bicicleta {normal}                  |
+-----+-----+
| Dimarts  |               |
+-----+               |
| 30 min de Footing {normal}                    |
| 15 min de Bicicleta {moderada}                |
```

15 min de Bicicleta estatica {normal}	
+-----+	
Dimecres	
+-----+	
15 min de Stepper {moderada}	
15 min de Correr en cinta {normal}	
30 min de Footing {normal}	
+-----+	
Dijous	
+-----+	
15 min de Bicicleta {moderada}	
30 min de Stepper {normal}	
15 min de Correr en cinta {normal}	
+-----+	
Divendres	
+-----+	
30 min de Footing {normal}	
15 min de Bicicleta estatica {normal}	
15 min de Bicicleta estatica {normal}	
+-----+	
Dissabte	
+-----+	
30 min de Stepper {normal}	
30 min de Stepper {normal}	
+-----+	

Com podem veure, l'usuari no té programat cap exercici aeròbic de dificultat elevada.

6.9 Cas d'experiència amb exercicis elevada

Fins ara, només hem fet com si l'usuari no tingués cap tipus d'experiència amb exercicis; ara li donarem una resposta positiva als dos tipus sobre els que ens pregunta SBC: aeròbic i anaeròbic.

Entrada:

Quina edat te? 25

Quin pes te? 70

Quina altura (en centimetres) fa? 180

Fa alguna activitat física habitualment? (si/no) si

De quin tipus es? (introdueix els índexs dels valors separats per espais)

1. aerobica

2. anaerobica

1 2

Estas acostumat als exercicis anaerobics? (introdueix l'índex del valor a seleccionar)

1. poc

2. molt

2

Quins objectius vol assolir? (introdueix els índexs dels valors separats per espais)

1. fer-esport

2. flexibilitat

3. musculacio

4. rebaixar-pes

5. posar-se-en-forma

3 4

Quins músculs vol exercitar? (introdueix els índexs dels valors separats per espais)

1. abdominals

2. biceps

3. cames

4. esquena

5. pectorals

1 2 3 4 5

Quina pressio minima te? 90

Quina pressio maxima te? 110

Quina frequencia cardiaca te? 100

Quant de temps (en minuts) vol dedicar al programa d'exercicis? (introdueix l'index del valor a seleccionar)

1. 30

2. 45

3. 60

4. 75

5. 90

6. 105

7. 120

3

Te problemes musculoesqueletics? (si/no) no

Sortida:

```
+-----+
|                                     |
|           |
|  P R O G R A M A  D ' E N T R E N A M E N T  |
|           |
+-----+-----+
| Dilluns |                               |
+-----+                               |
| Encogimientos abdominales con polea alta [50 reps.] {difícil} |
```


Encogimientos abdominales con polea alta [50 reps.] {difícil}	
Curl de biceps a una mano (maquina) [50 reps.] {difícil}	
Curl de biceps a una mano concentrado [50 reps.] {difícil}	
Peso muerto con barra [30 reps.] {difícil}	
Dominadas en barra fija [30 reps.] {difícil}	
+-----+	
Dimarts	
+-----+	
60 min de Stepper {difícil}	
+-----+	
Dimecres	
+-----+	
Abdominals simples [100 reps.] {difícil}	
Abdominals simples [100 reps.] {difícil}	
Isquiotibiales (maquina) [50 reps.] {difícil}	
Dominadas en barra fija [30 reps.] {difícil}	
Flexiones de brazos en el suelo [100 reps.] {difícil}	
Flexiones de brazos en el suelo [100 reps.] {difícil}	
+-----+	
Dijous	
+-----+	
30 min de Footing {normal}	
15 min de Bicicleta estatica {normal}	
15 min de Correr en cinta {normal}	
+-----+	
Divendres	
+-----+	
Curl de biceps a una mano en banco [50 reps.] {difícil}	

Curl de biceps a una mano en banco [50 reps.] {difícil}	
Isquiotibiales (maquina) [50 reps.] {difícil}	
Sentadilla Squat [50 reps.] {difícil}	
Flexiones de brazos en el suelo [100 reps.] {difícil}	
Press barra (maquina) [50 reps.] {difícil}	
+-----+	
Dissabte	
+-----+	
30 min de Bicicleta estatica {difícil}	
30 min de Correr en cinta {difícil}	
+-----+	

Al dir que tenim experiència en aeròbic, l'SBC ha eliminat totes les instàncies aeròbiques fàcils; al dir que tenim molta experiència en anaeròbic, el sistema només ens dona exercicis d'aquest tipus de dificultat alta.

7. Conclusions

Com a conclusió, volem dir que amb aquesta pràctica ens hem introduït en el món dels sistemes basats en el coneixement; hem après a fer ontologies i a programar en CLIPS.

L'ontologia ha estat el gran problema que ens ha perseguit durant tota la pràctica; potser ens vam adonar massa tard de que havíem de posar l'accent en les característiques i relacions dels exercicis, i deixar fóra de l'ontologia a la resta d'informació. Ens hauria agradat tenir més temps per millorar l'ontologia dels exercicis, afinant les relacions entre aquests i els grups musculars, o fent que el sistema no només eliminés exercicis, sinó que en trobés uns millors que altres. A l'ontologia hem afegit més de 100 instàncies d'exercicis, que creiem que són més que suficients.

En la part de programació amb CLIPS, hem hagut d'aprendre a fer servir aquest llenguatge cosa que ens ha resultat difícil, doncs és un tipus de llenguatge al que no estem gens acostumats; el seu desenvolupament en forma de regles contrasta amb els llenguatges de programació que hem fet servir fins ara. No obstant, creiem que hem arribat a comprendre bé el funcionament del llenguatge, que era un dels principals objectius d'aquesta pràctica.

Finalment, els jocs de prova han servit per demostrar que el sistema funciona amb les restriccions que li hem implementat.