

Práctica de Sistemas Basados en el Conocimiento

Grau IA Q1 Curso 2022-2023

Miembros del grupo

Miró López-Feliu, Oriol

Cruz Rodríguez, Unai

Rivera Monsergas, Nico

Índice

Introducción	4
Identificación del problema	5
Descripción del problema	5
Viabilidad de la solución	6
Fuentes de conocimiento	6
Objetivos	7
Conceptualización	8
Conceptos del dominio	8
Usuario	8
Material	8
Circunstancias	8
Ejercicio	9
Objetivo	9
Conceptos del problema	9
Edad	9
BMI	10
Puntuación de actividad	10
Nivel del usuario	10
Tiempo por ejercicio	12
Problemas y subproblemas de la resolución	12
Información del usuario	12
Análisis de requisitos y síntesis	12
Impresión del programa	13
Ejemplos del conocimiento experto	13
Flujo de razonamiento	13
Formalización	15
Ontología	15
Construcción y descripción de la ontología	15
Determinar el dominio y la cobertura de la ontología	15
Enumerar los términos importantes de la metodología	15
Definir las clases y su jerarquía	16
Definir las relaciones entre clases	20
Definir las instancias de las clases	20
División en subproblemas	25
Metodología de resolución de problemas	25
Clasificación heurística	26
Recopilación de los datos	26
Abstracción de los datos	26
Asociación heurística	27
Resolución constructiva	27
Representación de la solución	27

Conjunto de operadores	28
Restricciones globales	28
Restricciones de elección de operadores	28
Implementación	29
Implementación de la ontología	29
Funciones	29
Templates	30
Módulos	31
Recopilación Usuario (recopilacion-informacion-usuario)	31
Recopilación Restricciones (recopilacion-restricciones-usuario)	31
Abstraccion de Datos (abstraccion-datos)	31
Inferencia de Datos (inferir-datos)	32
Síntesis (sintesis)	32
Imprimir Rutina (imprimir-rutina)	32
Juegos de pruebas	34
Prueba 1	34
Introducción	34
Entrada CLIPS	34
Salida CLIPS	35
Resultado	38
Prueba 2	39
Entrada Clips	39
Salida Clips	40
Resultado	44
Prueba 3	44
Entrada Clips	44
Salida Clips	45
Resultado	48
Prueba 4	49
Entrada Clips	49
Salida Clips	50
Resultado	54
Prueba 5	55
Entrada Clips	55
Salida Clips	56
Resultado	62
Prueba 6	62
Entrada Clips	62
Salida Clips	64
Resultado	64
Prueba 7	64
Entrada Clips	65
Salida Clips	66

Resultado	68
Prueba 8	70
Entrada Clips	70
Salida Clips	71
Resultado	71
Conclusiones	72

Introducción

En este proyecto se nos pide implementar un Sistema Basado en el Conocimiento que recomiende un programa de ejercicio a una persona mayor adaptada a su nivel y su condición física.

Queremos conseguir resolver el problema que se nos ha planteado a partir de una base de conocimiento con información que hayamos recopilado sobre los ejercicios, las posibles condiciones de las que pueda sufrir el usuario y el usuario mismo. Queremos aplicar reglas lógicas sobre esta base de conocimiento para inferir una solución que cumpla los requisitos que se nos piden.

Identificación del problema

Descripción del problema

Uno de los hábitos más importantes para la salud es el ejercicio. Estudio tras estudio demuestra que realizar ejercicio de manera regular tiene una infinidad de beneficios. Fortalece huesos y músculos, disminuye los riesgos de salud, ayuda a dormir mejor, reduce el estrés... Sin embargo, existe una gran parte de la población que no da suficiente importancia a esto.

Un grupo que puede beneficiarse mucho del ejercicio es el de la gente mayor. Una vez llegada cierta edad, existen muchas circunstancias que reducen la calidad de vida. Enfermedades, como el cáncer, o simplemente accidentes pasados como una caída, empeoran mucho la calidad de vida de una persona, pero con un programa de ejercicio correcto se pueden prevenir, mitigar o mejorar estas circunstancias, permitiendo así una vida más sana, completa y feliz.

Para poder generar correctamente un programa que esté adaptado al usuario, hay que tener en cuenta varias cosas que influyen en la cantidad de sesiones que se podrán realizar, la duración de estas, y la selección de ejercicios para cada una. Para organizar el plan, se evaluarán ciertas características del usuario mediante una selección de preguntas que intentarán estimar estas características de la manera más adecuada posible.

Las principales características del usuario en base a las cuales se va a organizar el programa són:

- **El perfil del usuario:** El usuario es el eje central sobre el que gira la programación de ejercicios, con lo cual necesitamos saber información básica: su edad, su altura y peso (para calcular su BMI) y finalmente lo explicado en los siguientes apartados.
- **El nivel de actividad física:** El nivel de actividad física del usuario será también importante, ya que la rutina de ejercicios debe adaptarse a lo que este es capaz de hacer.
- **Las circunstancias del usuario:** Los ejercicios serán adaptados a las diferentes circunstancias del usuario, siendo estas las enfermedades que sufra, si sufre de alguna lesión...
- **El material disponible del usuario:** Algunos ejercicios requieren de material para realizar-se, por ejemplo, para hacer natación el usuario necesita tener acceso a una piscina.

Una vez recopilada la información del usuario, se usará para clasificar los ejercicios según su prioridad, la cual se usará para establecer qué ejercicios debe realizar en cada sesión teniendo en cuenta cuáles son más recomendables que realice.

Posteriormente, cuando estén clasificados los ejercicios, se usará la prioridad asignada para organizarlos en sesiones. Es importante que el sistema organice estas sesiones de manera que cada sesión incluye calentamientos y estiramientos, dentro de la sesión debe haber una cierta progresión para evitar lesiones. Además, los ejercicios de las sesiones deben ser variados y mínimamente diferentes entre ellas y debe haber coherencia en la secuencia de ejercicios elegida para cada sesión

Viabilidad de la solución

El problema descrito anteriormente consiste en encontrar una serie de ejercicios, repartidos en sesiones, que se adapten de la mejor manera posible al usuario teniendo en cuenta ciertas restricciones y circunstancias de este.

Para encontrar la combinación más adecuada de ejercicios hemos de recorrer todo el espacio de ejercicios, mirando cuales cumplen las restricciones y cuales son mejores para el usuario, con lo que esto es un problema de búsqueda. Sin la información que nos proporciona el usuario y otras fuentes de conocimiento, la solución de este problema sería muy mala, prácticamente aleatoria.

Al tener un conocimiento previo del usuario, los distintos ejercicios y sus beneficios, las circunstancias y los beneficios que se recomienda priorizar, podemos expresar mediante un Sistema Basado en el Conocimiento ciertas reglas y recomendaciones que nos permitirán realizar una búsqueda eficiente dentro de este espacio de ejercicios.

Construyendo un SBC específico para este problema, podemos encontrar una solución eficaz para distintos tipos de usuarios que dispongan de diferente material, tengan perfiles y padezcan circunstancias diferentes. Con esto concluimos que la construcción de un SBC es viable para resolver este problema.

Fuentes de conocimiento

- **Usuario al que se dirige la solución dada:** Para poder generar las distintas sesiones, es necesario conocer distintos aspectos del usuario. Estos aspectos incluyen edad, peso y altura, entre otros, para poder crear una solución personalizada. Así mismo, es necesario saber su situación actual, entendiendo como situación las distintas circunstancias que padezca, ya que pueden afectar a la solución. Para poder mejorar el SBC, es importante tener en cuenta las respuestas recibidas por los usuarios después de realizar el programa de ejercicios, para poder ajustar los distintos parámetros con el propósito de generar mejores resultados.
- **Especialistas en el área del deporte:** Los especialistas son de vital importancia ya que es la fuente que nos permite relacionar el conocimiento que obtenemos del usuario con los distintos ejercicios. Estos nos permiten darle forma a un programa de

ejercicios, de manera que el SBC pueda crear y adaptar el plan de entrenamiento para que sea consecuente con los datos aportados por el usuario.

Objetivos

Hemos reunido una serie de objetivos que va a tener que cumplir el SBC creado y los resultados que este deberá obtener. Estos objetivos y resultados están detallados a continuación.

- Obtener la información relacionada con el usuario, sus circunstancias y el material del que dispone.
- Clasificar los ejercicios que son recomendables para el perfil del usuario, eliminando aquellos que no pueda realizar por cualquier motivo.
- Utilizar la información obtenida del usuario para construir un perfil ajustado a este y utilizarlo para inferir la duración de cada sesión.
- Distribuir los ejercicios en las distintas sesiones cumpliendo que empiecen con calentamientos y acaben con estiramientos, tengan una progresión en los ejercicios y exista variación entre las distintas sesiones, asignando los ejercicios más recomendables para el usuario.
- Mostrar al usuario un plan donde se especifica qué ejercicios debería realizar cada día, en qué orden y durante cuánto tiempo (o la cantidad de sets y repeticiones).

Conceptualización

En este apartado, explicamos el problema desde el punto de vista del experto. Toda la información que obtendremos de la interacción con el experto nos será útil para generar un modelo semi formal del dominio, de los problemas y los métodos de resolución para poder decidir cómo enfocar la formalización.

Conceptos del dominio

Queremos generar un programa de ejercicio para un usuario mayor de 65 años, que se ajuste al nivel de salud actual de este. Nuestro dominio se basa en las recomendaciones de expertos sobre qué ejercicios se pueden hacer o se desaconsejan en base a las circunstancias que padece

.

Usuario

Este SBC se ha creado alrededor de la clase Usuario, que hace referencia a la persona a la que irá dirigido el programa de ejercicios. Esta clase contiene los datos necesarios de esta para poder ejecutar el SBC. En concreto, nos interesa:

- Edad.
- BMI: Índice de masa corporal.
- Nivel de actividad: Indica la cantidad de ejercicio que hace habitualmente.
- Material: Material al que tiene acceso.
- Circunstancias: Circunstancias que padece.

Material

Esta clase engloba todo el material (Mancuernas, colchonetas...) que se requieren para hacer algún ejercicio.

Circunstancias

Las circunstancias, que agrupan tres conceptos: las enfermedades, los posibles síntomas que puede padecer el usuario en el momento de generar el programa de ejercicios y las lesiones. Es una de las características que le permiten al SBC personalizar el programa. En el caso de las enfermedades, nos interesa guardar las distintas recomendaciones de los

expertos enfocadas a qué beneficios se recomienda priorizar en caso de que el usuario padezca tal enfermedad. De los síntomas, nos interesa guardar las distintas recomendaciones de los expertos enfocadas a junto con que enfermedades no recomiendan hacer ejercicio. Por último, nos interesa saber qué grupo muscular es afectado por cada lesión.

Ejercicio

Los ejercicios son la base de la que se compone la solución del SBC. Existen 6 tipos de ejercicios: Calentamiento, Aeróbico, Equilibrio, Fuerza, Flexibilidad y Estiramiento. De cada ejercicio, necesitamos almacenar cierta información, como qué grupos musculares ejercita y que material requiere. Además, también necesitamos almacenar la intensidad de los ejercicios aeróbicos. Esto no es necesario con los ejercicios de fuerza debido a que la intensidad varía según el usuario.

Objetivo

Esta clase guarda la información de todos los beneficios junto con los ejercicios con los que se trabajan. Es necesaria para poder adaptar el programa a las distintas circunstancias que puede padecer el usuario.

Conceptos del problema

Los elementos necesarios para generar un programa de ejercicios son los siguientes:

Edad

La edad del usuario es importante ya que nos ayuda a definir ciertos valores. Por ejemplo, será necesario priorizar los ejercicios que mejoren el equilibrio y la flexibilidad en función de cuan avanzada sea la edad del usuario.

edad (años)	abstracción de la edad
< 70	Joven
< 80	Medio
80 <=	Experimentado

BMI

El índice de masa corporal se calcula en base al peso y la altura del usuario:

$$\text{Índice} = \frac{\text{Peso}}{\text{Altura}^2}$$

Esto nos indica si el usuario tiene sobrepeso, desnutrición... siendo el valor “perfecto” = 21.5 ± 2.5 . Cuanto más diste el BMI de este valor, peor es el nivel físico del usuario. Si sobrepasa los 24, el usuario tiene sobrepeso. Sin embargo, si el valor está por debajo de 18, tiene desnutrición.

Puntuación de actividad

Representa el nivel de vida activa que tiene el usuario. Se calcula en base a una serie de 10 preguntas que se le hacen, donde cada pregunta vale 1 punto.

$$\text{Puntuació} = \sum_x^{10} \text{Pregunta}(x)$$

Las preguntas son las siguientes:

1. ¿Se levanta con facilidad cuando está sentado?
2. ¿Suele ir usted a hacer la compra?
3. ¿Suele realizar usted las tareas del hogar?
4. ¿Sube con facilidad las escaleras?
5. ¿Realiza algún deporte?
6. ¿Realiza actividades como caminar o ir en bici durante 30 minutos al menos 5 días a la semana?
7. ¿Hace ejercicio todas las semanas?
8. ¿Realiza ejercicio de equilibrio y/o flexibilidad cada semana?
9. ¿Realiza ejercicio de fuerza cada semana?
10. ¿Realiza actividades intensas, tales como ciclismo en cuesta o correr, durante 20 minutos o más, 3 días o más a la semana?

Nivel del usuario

Para hacer un SBC que sea capaz de adaptarse a los distintos usuarios, es necesario que conozca el nivel físico del usuario al que va dirigido el programa de ejercicios. Para determinar este valor, se tiene en cuenta 3 factores:

- Edad
- Puntuación de actividad
- BMI (Índice de masa corporal)

Hay que tener en cuenta que estos tres factores no tienen la misma progresión en relación al Nivel del usuario:

- A mayor la edad => menor el Nivel
- A mayor el nivel de actividad => mayor el Nivel (Para hacer esto, se suma un punto en las respuestas negativas, con lo que a efectos prácticos tenemos 10 - Puntuación de actividad)
- Cuanto más diste el BMI de 21.5 => menor el Nivel

Debido a esto, la función que calcula el Nivel del usuario $f(x)$ es la siguiente:

$$f(x) = (Edad - 65) * 3 + PuntuacionActividad * 5 + |BMI - 21.5|$$

En base al resultado obtenido, se asigna al usuario un Nivel según la siguiente tabla

$f(x)$	Nivel de usuario
<15	Alto
15 - 40	Medio-alto
40 - 80	Medio
80 - 110	Medio-bajo
> 110	Bajo

Tiempo por ejercicio

El tiempo que tardará el usuario en hacer cada ejercicio es importante para ajustar el tiempo total requerido para realizar cada sesión. A los ejercicios aeróbicos, se les asigna el tiempo en función del nivel del usuario. Sin embargo, los otros tipos de ejercicios no tienen esta marca de tiempo. Esto se debe a que la realización de estos se basa en un conjunto de series y repeticiones. Estos valores se asignan en función del tipo de ejercicio y del nivel. Debido a esto, el cálculo del tiempo para realizar estos ejercicios se calcula con la siguiente fórmula, que sale de estimar un tiempo de 5 segundos por repetición y 2 minutos de descanso entre series.

$$tiempo = series * repes * 5/60 + series * 2$$

Problemas y subproblemas de la resolución

Para poder generar una solución, el experto identificaría los problemas y subproblemas, que deberá resolver en orden con tal de llegar a una resolución. Los problemas son los siguientes:

Información del usuario

En primer lugar necesitamos el usuario que quiere un programa de ejercicios. La rutina varía mucho dependiendo de su edad, BMI y su estado de forma, además de tener que estar adaptada a sus circunstancias específicas. Si un usuario sufre de una enfermedad, se debe hacer un programa adaptado a esta. Con tal de identificar todas estas cuestiones, se realiza al usuario una serie de preguntas, con tal de poder construir un perfil específico.

Análisis de requisitos y síntesis

Posteriormente, tras obtener el perfil del usuario con sus características como edad, nivel de actividad física, enfermedades y lesiones, hay que identificar todos los ejercicios que puede realizar el usuario. A partir de los que sí puede realizar, se deben seleccionar aquellos que sean de mayor beneficio para el usuario, y ordenarlos en sesiones de ejercicio, la duración y cantidad de estas decididas también en función del usuario.

Impresión del programa

Finalmente, hemos de mostrar el programa al usuario, de forma cómoda y leíble. Hemos decidido, además, que se dé información extra al usuario sobre qué objetivos pretendemos atacar, para mantenerlo más informado.

Ejemplos del conocimiento experto

Abstracción de cómo se resuelven los problemas típicos desde el punto de vista de los expertos:

- Si el usuario tiene alguna combinación incompatible de síntoma y enfermedad, no es recomendable realizar ejercicio.
- Si una persona tiene algún grupo muscular lesionado, no se pueden realizar ejercicios que ejerciten tal grupo muscular.
- Si el usuario tiene alguna enfermedad, hay que priorizar que el programa cumpla con los beneficios recomendados para esta.
- Si una persona no tiene algún material, no se pondrán ejercicios que requieran ese material.
- Si el nivel físico del usuario es bajo:
 - Se priorizará que las sesiones sean de tiempo reducido.
 - Se priorizará que el programa contenga menos sesiones.
 - Se priorizará que los ejercicios del programa sean de menor intensidad
- En caso de que el nivel del usuario sea alto, se priorizará lo contrario que en el punto anterior.
- En cada sesión, hay que calentar los grupos musculares que se ejercitan en la sesión al principio de esta. De la misma forma, hay que estirarlos al final de la sesión.
- El programa debe priorizar tener ejercicios variados.

Flujo de razonamiento

El usuario responderá a una serie de preguntas que permitirán al sistema conocer los detalles de este para poder empezar a generar una solución. Estas preguntas, tienen como objetivo conocer ciertos aspectos de la persona, como la cantidad de actividad que realiza periódicamente, la edad, el peso... Además, el SBC requiere conocer el material del que

dispone (mancuernas, colchoneta, bicicleta...) y las circunstancias que le afectan (enfermedades, síntomas, lesiones...).

Una vez realizadas todas las preguntas, el sistema extrae las características que sirven para definir las restricciones del problema. Entre las que se encuentran el nivel físico, los ejercicios prohibidos (lesiones) o imposibles de hacer (material), el tiempo aproximado para cada sesión... También limita la cantidad de ejercicio que se puede realizar en función de las lesiones y los síntomas.

Una vez definida la cantidad de sesiones que debe haber y su duración, habiendo quitado los ejercicios que no se pueden hacer, el programa ordena los ejercicios recomendados según los beneficios que aportan (basándose en las recomendaciones de las enfermedades que padece) y el nivel físico del usuario. Seguidamente reparte los más recomendados entre las distintas sesiones, teniendo en cuenta las restricciones de cada una. En base a los grupos musculares ejercitados en cada sesión, completa cada una añadiendo los ejercicios de calentamiento y estiramiento pertinentes.

Finalmente, muestra el programa de ejercicios generado al usuario.

Formalización

Ontología

Construcción y descripción de la ontología

Determinar el dominio y la cobertura de la ontología

El conocimiento que debe representar la ontología es un usuario, que puede sufrir de algunas circunstancias y puede disponer de cierto material. También debe representar distintos ejercicios, que requieren cierto material para poder hacerse y ejercitan algunos grupos musculares (pueden ser calentamientos, aeróbicos, estiramiento, flexibilidad, equilibrio o fuerza). Además, también hay circunstancias (estas pueden ser una enfermedad, una lesión o un síntoma). Las enfermedades tienen ciertos beneficios recomendados, las lesiones bloquean la capacidad de hacer ejercicio del grupo muscular que esté lesionado y los síntomas sirven para no recomendar la actividad física si se combinan con ciertas enfermedades.

El uso que se le dará a estas clases es para generar una serie de sesiones que formen un programa de ejercicios completo teniendo en cuenta las circunstancias y características que envuelven a la persona. Debido a esto, las enfermedades están relacionadas con ciertos objetivos que se deben alcanzar, y los objetivos con los ejercicios que permiten alcanzarlos.

Es importante recalcar que el SBC está destinado a personas mayores, que no suelen tener un buen nivel físico. Debido a esto, hay que tener en cuenta que hay ejercicios que el usuario puede no ser capaz de hacer.

Enumerar los términos importantes de la metodología

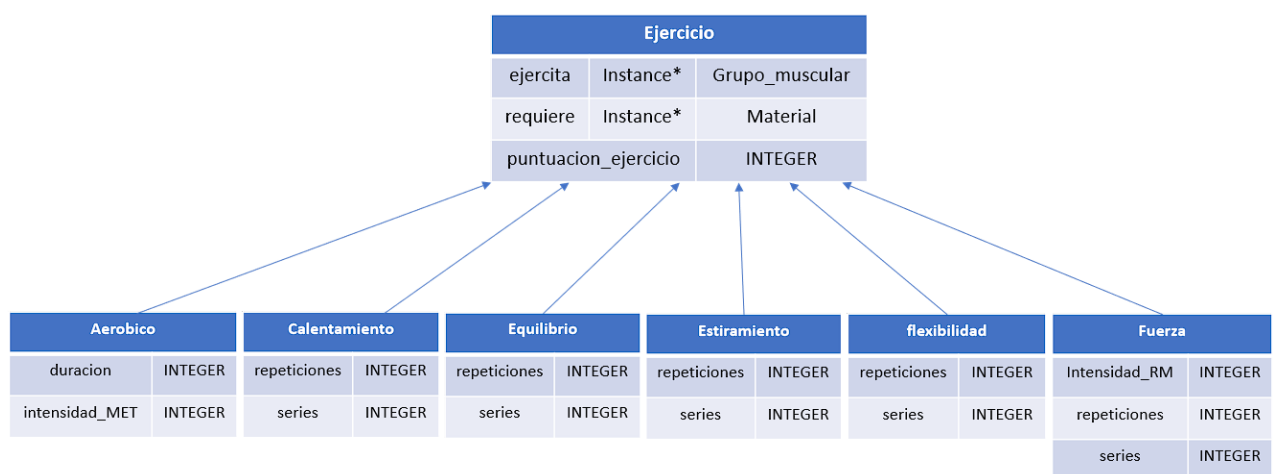
Los términos más importantes de la ontología son:

- Usuario: queremos obtener la información sobre su nivel físico, edad, el material del que dispone y las circunstancias de las que sufre.
- Ejercicio: deberá contener una puntuación de nivel, y una serie de materiales que se requieren para hacerlo. Además, será importante tener guardados los grupos musculares que se ejercitan al realizar cada ejercicio, para poder crear un programa completo, sin sobrecargar ningún músculo y evitar entrenar músculos lesionados.
- Enfermedad: Cada una deberá contener una lista de objetivos que se deben cumplir para hacerle frente.

- Lesión: Deberá contener el grupo muscular que se relaciona con cada lesión.
- Síntomas: Deberá contener las enfermedades con las que se desaconseja el ejercicio.
- Objetivos: Incluyen los ejercicios que ayudan a cumplir este objetivo

Definir las clases y su jerarquía

Ejercicio



Hay características básicas que cualquier ejercicio tiene y que definimos en una clase abstracta que todos los tipos de ejercicios heredan:

- *ejercita*: Nos indica el grupo muscular que se ejercita al realizar el ejercicio.
- *requiere*: Nos indica el material necesario para realizar el ejercicio.
- *puntuacion_ejercicio*: Almacena la prioridad que se le da al ejercicio en función de ciertos aspectos del usuario.

Por otro lado, cada tipo de ejercicio tiene ciertas características únicas. Estas se centran mayormente en propiedades más concretas:

- Aerobico:
 - *duración*: indica el tiempo que debe estar realizando el ejercicio.
 - *intensidad_MET*: indica la intensidad del ejercicio (Formato MET).
- Calentamiento/Equilibrio/Estiramiento/flexibilidad:
 - *repeticiones*: número de veces que hay que repetir el ejercicio por cada serie que se haga.

- *series*: Número de series que hay que hacer.
- **Fuerza:**
 - *repeticiones*: número de veces que hay que repetir el ejercicio por cada serie que se haga.
 - *series*: Número de series que hay que hacer.
 - *intensidad_RM*: Intensidad con la que debe realizarse el ejercicio. Se calcula en función de ciertos aspectos del usuario.

Usuario

Usuario		
dispone_de	Instance*	Material
sufre_de	Instance*	Circunstancia
Nivel	Symbol	BAJO
		MEDIO_BAJO
		MEDIO
		MEDIO_ALTO
		ALTO
Edad	Symbol	JOVEN
		MEDIO
		EXPERIMENTADO
numSesiones		INTEGER
durSesion		INTEGER

El usuario es la persona a la que irá dirigido el programa de ejercicios generado por el SBC. Debido a esto, todo el programa se construye en base a la información que esta clase contiene:

- *dispone_de*: Material del que dispone.
- *sufre_de*: Circunstancias que padece.
- *Nivel*: nivel físico del usuario. Se calcula en base a la puntuación de ejercicio obtenida en las preguntas, la edad, el peso y la altura.
- *Edad*: edad del usuario.
- *numSesiones*: cantidad de sesiones recomendada.
- *durSesion*: duración recomendada para las sesiones.

Grupo_muscular

Grupo_muscular		
se_ejercita_con	Instance*	Ejercicio

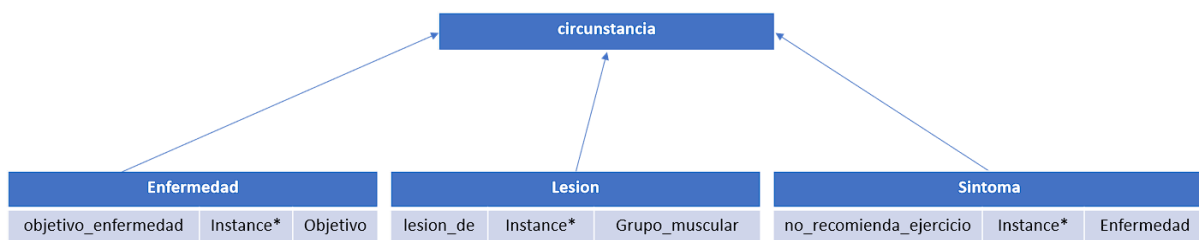
Un grupo muscular nos indica un conjunto de músculos del cuerpo próximos entre ellos. Es necesario tenerlo en cuenta para poder crear un programa de ejercicios equilibrado.

- *se_ejercita_con*: Indica los ejercicios que ejercitan este músculo.

Material

La clase material no tiene ninguna característica concreta. Sin embargo, es necesaria porque hay ejercicios que requieren cierto material para poder realizarse. Esto permite al SBC recomendar únicamente ejercicios que el usuario pueda hacer con el material del que dispone.

Circunstancia



Las circunstancias es la clase padre de Enfermedad, Lesión y Síntoma. Aunque la clase circunstancia no tiene ningún atributo, es necesario tenerla como superclase ya que el usuario puede sufrir de las tres subclases. Las circunstancias, nos indican tanto que ejercicios debería hacer el usuario, como que ejercicios no puede realizar.

- Enfermedad
 - *Objetivo_enfermedad*: Indica los objetivos que se deben cumplir en el programa si el usuario sufre de tal enfermedad.
- Lesion
 - *lesion_de*: Indica el grupo muscular al que afecta una lesión en concreto.
- Sintoma
 - *no_recomienda_ejercicio*: Indica las enfermedades que junto con este síntoma no se recomienda hacer ejercicio.

Objetivo

Objetivo		
se_trabaja_con	Instance*	Ejercicio

La clase objetivo es donde se almacena los distintos objetivos que hay que alcanzar para tratar las distintas enfermedades.

- *se_trabaja_con*: indica los ejercicios que trabajan este objetivo

Sesion

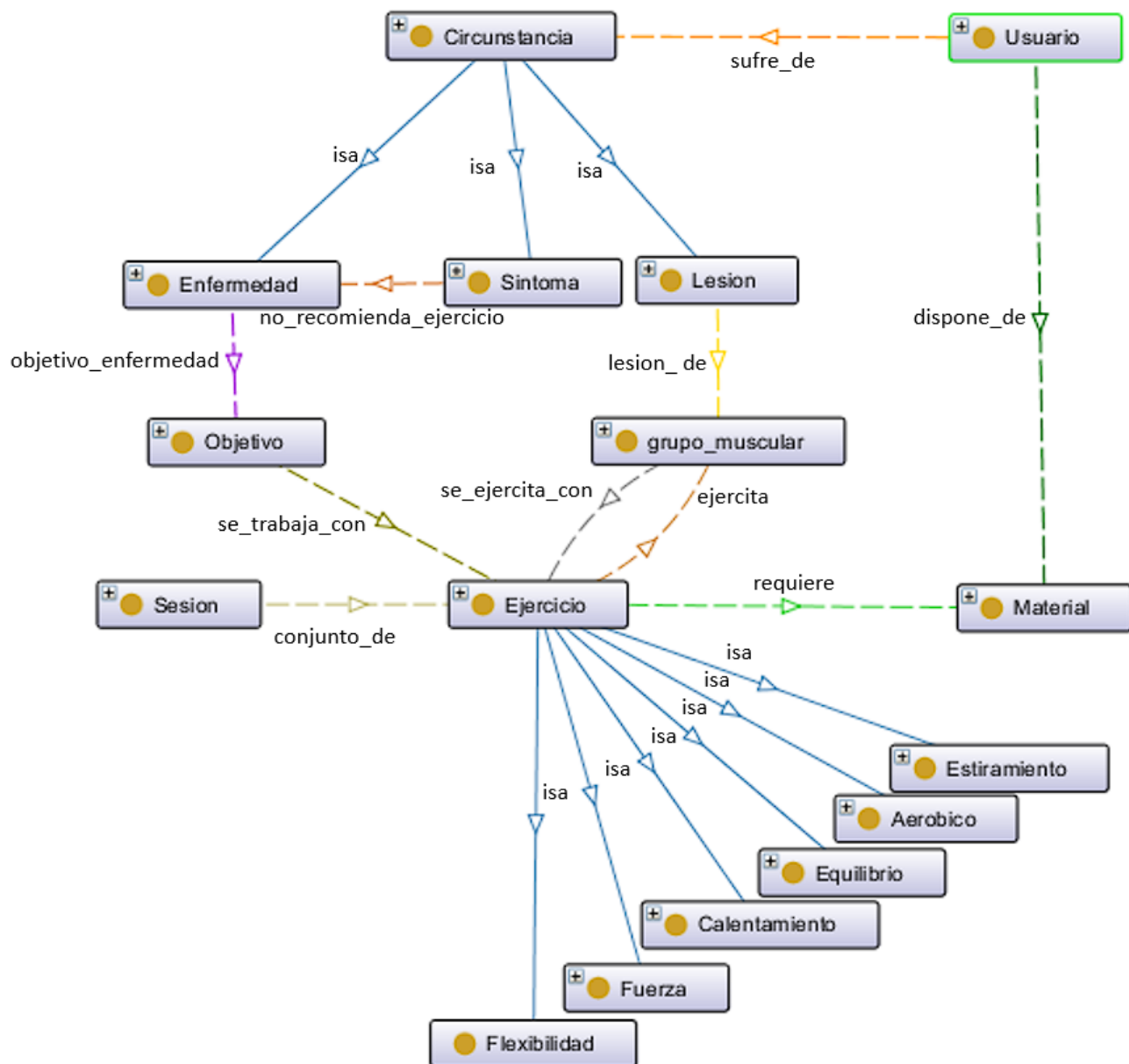
Sesion		
conjunto_de	Instance*	Ejercicio
tiempo_restante	INTEGER	

La clase Sesión se usa para almacenar la solución del SBC. La solución se forma con un conjunto de 3 a 7 sesiones. Cada sesión está formada por:

- *conjunto_de*: Conjunto de ejercicios que componen la sesión.
- *tiempo_restante*: tiempo recomendado para la sesión (sacado del usuario) menos el tiempo consumido por los ejercicios que forman esta sesión.

Definir las relaciones entre clases

Las relaciones entre las distintas clases se han explicado en el apartado anterior. Se resume en el siguiente gráfico:



Definir las instancias de las clases

Queda definir las instancias de las distintas clases para concretar el conocimiento del SBC.

Enfermedad

- ◆ Artritis
- ◆ Artrosis
- ◆ Colesterol_alto
- ◆ Depresion
- ◆ Diabetes
- ◆ Enfermedad_Cardiovascular
- ◆ Enfermedad_Pulmonar
- ◆ Fibrosis
- ◆ Fragilidad
- ◆ Hipertension
- ◆ Osteoporosis
- ◆ Sobrepeso/Obesidad

Lesion

- ◆ Lesion_abdominales
- ◆ Lesion_brazos
- ◆ Lesion_cadera_y_piernas
- ◆ Lesion_espalda
- ◆ Lesion_hombros
- ◆ Lesion_pecho

Sintoma

- | | |
|---|-----------------------------------|
| ◆ Aneurisma_disecante | ◆ Mareo |
| ◆ Anginas | ◆ Miocarditis |
| ◆ Arritmia_ventricular_no_controlada | ◆ Nauseas |
| ◆ Aumento_subito_de_disnea_en_reposo | ◆ Palpitaciones |
| ◆ Cambios_en_la_coloracion | ◆ Presion_arterial_sistolica_alta |
| ◆ Diarrea | ◆ Psicosis |
| ◆ Dolor_en_el_pecho | ◆ Reciente infarto de miocardio |
| ◆ Embolo_pulmonar | ◆ Sincope |
| ◆ Estenosis_aortica_grave | ◆ Tos_intensa |
| ◆ Falta de aire | ◆ Vomitos |
| ◆ Hipoglucemia | |
| ◆ Infeccion_aguda | |
| ◆ Insuficiencia_cardiaca_congestiva_aguda | |

Calentamiento

- ◆ Calentamiento_de_abdominales
- ◆ Calentamiento_de_cadera_y_piernas
- ◆ Calentamiento_de_brazos
- ◆ Calentamiento_de_espalda
- ◆ Calentamiento_de_hombros
- ◆ Calentamiento_de_pecho

Estiramiento

- ◆ Estiramiento_de_abdominales
- ◆ Estiramiento_de_brazos
- ◆ Estiramiento_de_cadera_y_piernas
- ◆ Estiramiento_de_espalda
- ◆ Estiramiento_de_hombros
- ◆ Estiramiento_de_pecho

Equilibrio

-
- ◆ Caminar_con_apoyo_talón_punta
 - ◆ Desplazamientos_multidireccionales_con_peso_extra
 - ◆ Extension_de_cadera
 - ◆ Flexion_de_cadera
 - ◆ Flexion_de_rodilla
 - ◆ Flexion_plantar
 - ◆ Levantamiento_lateral_de_pierna
 - ◆ Posicion_de_semitandem
 - ◆ Posicion_de_tandem
 - ◆ Tai-chi
 - ◆ Transferencia_de_peso_corporal

Aerobico

- ◆ Aerobic
- ◆ Alpinismo
- ◆ Badminton
- ◆ Bicicleta_estatica_100w
- ◆ Bicicleta_estatica_150w
- ◆ Bicicleta_estatica_200w
- ◆ Bicicleta_estatica_50w
- ◆ Buceo_en_aguas_templadas
- ◆ Caminar_a_1.5-3_kmph
- ◆ Caminar_a_3-4.5_kmph
- ◆ Caminar_a_4.5-5.5_kmph
- ◆ Caminar_a_5-6_kmph
- ◆ Caminar_a_6-7_kmph
- ◆ Caminar_a_7.5_kmph
- ◆ Ciclismo_a_10-12_kmph
- ◆ Ciclismo_a_12-13_kmph
- ◆ Ciclismo_a_18_kmph
- ◆ Ciclismo_a_20_kmph
- ◆ Ciclismo_a_21_kmph
- ◆ Ciclismo_a_7.5-10_kmph
- ◆ Ciclismo_a_7.5_kmph
- ◆ Ciclismo_a_mas_de_21_kmph
- ◆ Ciclismo_de_montaña
- ◆ Correr_a_7.5_kmph
- ◆ Correr_a_8_kmph
- ◆ Correr_a_mas_de_9_kmph
- ◆ Esqui_de_fondo
- ◆ Esqui_intenso
- ◆ Esqui_lento
- ◆ Fronton
- ◆ Gimnasia_suave
- ◆ Golf
- ◆ Natacion_moderada-rapida
- ◆ Natacion_suave
- ◆ Patinaje_intenso
- ◆ Patinaje_suave
- ◆ Pesca
- ◆ Remo_o_Canoa_a_4.5_kmph
- ◆ Remo_o_Canoa_a_6_kmph
- ◆ Remo_o_canoa_a_7.5_kmph
- ◆ Tenis
- ◆ Tenis_de_mesa
- ◆ Tiro_con_arco
- ◆ Vela
- ◆ Voleibol

Flexibilidad

- ◆ Flexibilidad_de_abdominales
- ◆ Flexibilidad_de_brazos
- ◆ Flexibilidad_de_cadera_y_piernas
- ◆ Flexibilidad_de_espalda
- ◆ Flexibilidad_de_hombros
- ◆ Flexibilidad_de_pecho

Fuerza

- ◆ F_Abdominales
- ◆ F_Abdominales_con_peso
- ◆ F_Brazos
- ◆ F_Brazos_con_peso
- ◆ F_Cadera_y_piernas
- ◆ F_Cadera_y_piernas_con_peso
- ◆ F_Espalda
- ◆ F_Espalda_con_peso
- ◆ F_Hombros
- ◆ F_Hombros_con_peso
- ◆ F_Pecho
- ◆ F_Pecho_con_peso

Grupo_muscular

-
- ◆ Abdominales
 - ◆ Brazos
 - ◆ Cadera_y_piernas
 - ◆ Espalda
 - ◆ Hombros
 - ◆ Pecho

Material

- ◆ Acceso_a_escaleras
- ◆ Acceso_a_una_piscina
- ◆ Bicicleta
- ◆ Bicicleta_de_montanya
- ◆ Bicicleta_estatica
- ◆ Canoa_y_remos
- ◆ Material_de_badminton
- ◆ Material_de_buceo
- ◆ Material_de_esqui
- ◆ Material_de_fronton
- ◆ Material_de_golf
- ◆ Material_de_patinaje
- ◆ Material_de_pesca
- ◆ Material_de_tenis
- ◆ Material_de_tenis_de_mesa
- ◆ Material_de_tiro_con_arco
- ◆ Material_de_voleibol
- ◆ Material_para_hacer_vela
- ◆ Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable

Objetivo

- ◆ Aumentar_equilibrio
- ◆ Aumentar_flexibilidad
- ◆ Aumentar_masa_muscular
- ◆ Aumentar_resistencia_o_Bajar_de_peso
- ◆ Mejorar_respiracion

División en subproblemas

La creación del programa de ejercicios la hemos dividido en dos subproblemas:

- Clasificar los distintos ejercicios según cuales son mejores o más importantes para que haga el usuario (Esto incluye descartar cualquier ejercicio que por un motivo u otro el usuario no deba o sea incapaz de hacer).
- Crear las distintas sesiones en función de los ejercicios restantes y su clasificación.

Una vez el SBC ha recogido la información del usuario, compara los datos de las circunstancias que padece con los ejercicios existentes, mediante los objetivos. Asigna una puntuación a cada ejercicio en función de cuántas enfermedades recomiendan alguno de los beneficios que este aporta. Cuanto más avanzada sea la edad del usuario, se le asigna más puntos a los ejercicios de equilibrio y flexibilidad.

Cuando estén todos los ejercicios clasificados, el SBC construirá el programa teniendo en cuenta la clasificación dada, el número de sesiones recomendado y la duración de estas. Además, priorizará una variedad de ejercicios dentro de la sesión.

Metodología de resolución de problemas

En el apartado anterior, se puede observar que hemos separado el problema en un problema de análisis y otro de síntesis. Dado que en la asignatura se nos ha enseñado una metodología para resolver problemas de análisis (Clasificación Heurística) y otra para resolver problemas de síntesis (Resolución Constructiva), hemos visto apropiado resolver estos dos subproblemas con estas dos metodologías respectivamente.

Clasificación heurística

Hemos dividido el primer subproblema en tres fases: recopilación de datos, abstracción de datos y asociación heurística. Generalmente se debería incluir el refinamiento de la solución, puesto que el SBC debe dar una solución concreta. Sin embargo, este trabajo queda relegado al segundo subproblema.

Recopilación de los datos

Asumimos que los distintos ejercicios, circunstancias y beneficios (junto con las relaciones entre ellos) vienen dados por la ontología, antes de ejecutar el SBC. Por otro lado, los datos que envuelven al usuario habrá que recopilarlos mediante preguntas.

En primer lugar, se le pregunta cierta información básica de el:

- Edad
- Peso
- Altura

En segundo lugar, es necesario hacerle unas cuantas preguntas sobre su rutina, para determinar su nivel de actividad actual. Con las respuestas dadas, se establece una puntuación de actividad del usuario dentro del rango [0, 10].

Seguidamente, se lista una serie de Enfermedades, Síntomas y Lesiones y se le pregunta cuales padece.

De la misma forma, se lista una serie de material necesario para ciertos ejercicios y se le pregunta a cuales tiene acceso.

Implementamos esta fase en los módulos *recopilacion-informacion-usuario* y *recopilacion-restricciones-usuario*.

Abstracción de los datos

Partiendo de los datos recopilados en la fase anterior, queremos abstraer algunos datos antes de intentar llegar a una solución. En concreto, queremos abstraer:

- BMI: El índice de masa corporal se calcula en base al peso y la altura del usuario
- Nivel del usuario: Nos basamos en distintos datos del usuario como la edad, el BMI y la puntuación de actividad.
- Sesiones recomendadas y la duración de estas: Nos basamos en el Nivel del usuario previamente calculado.

En esta fase, también es necesario abstraer los distintos objetivos recomendados por las circunstancias que padece. Además, es importante tener en cuenta que en caso de que la edad del usuario sea avanzada, se debe añadir como objetivo el aumentar el equilibrio y la flexibilidad.

Implementamos esta fase en el módulo *abstraccion-datos*.

Asociación heurística

Una vez hemos abstraído los datos, hay que descartar los ejercicios que no pueda hacer y clasificar los ejercicios restantes.

Nos basamos en las enfermedades, las lesiones que padece y el material del que se dispone para decidir qué ejercicios puede hacer. De la misma forma, debemos descartar los ejercicios de fuerza y los aeróbicos demasiado intensos. Nos basamos en el nivel y la edad del usuario.

Por otra parte, debemos clasificar los distintos ejercicios en función de los objetivos que aportan y los objetivos recomendados por las circunstancias que padece el usuario. Además, hay que tener en cuenta los ejercicios que aumentan equilibrio y flexibilidad en función de la edad del usuario.

Implementamos esta fase en el módulo *inferir-datos*.

Resolución constructiva

Para este problema, proponemos usar el método de *propose and apply*. Buscamos que la solución se ajuste a las limitaciones de sesiones y duración de las sesiones determinadas anteriormente. Para lograrlo, debemos determinar el tiempo que tardará el usuario a realizar los ejercicios. Además, determinamos que la solución óptima debe aportar el máximo número de beneficios que estén recomendados por las circunstancias que padece el usuario. Para lograrlo, hacemos uso de la puntuación dada a cada ejercicio en el apartado anterior.

Implementamos esta fase en el módulo *sisntesis*.

Representación de la solución

La solución de este problema se representa como un conjunto de sesiones donde cada sesión contiene una serie de ejercicios.

Conjunto de operadores

Al tener el número de sesiones predefinido, solo usamos un operador para generar la solución:

- **asigna-ejercicios-a-sesion:** añade un ejercicio a la siguiente sesión que no esté llena.

Restricciones globales

Todos las sesiones deben cumplir las siguientes restricciones:

- Todas las sesiones deben tener ejercicios de calentamiento y estiramiento que ejerciten los grupos musculares que se ejercitan en la sesión por los otros tipos de ejercicios.
- En la medida de lo posible, no hay que repetir ejercicios en el programa de entrenamiento.
- En la medida de lo posible, buscaremos minimizar la diferencia entre el tiempo recomendado por sesión y el tiempo usado en cada sesión.

Restricciones de elección de operadores

Al usar el operador, tendremos en cuenta las siguientes restricciones:

- El tiempo para realizar cada sesión no superará la recomendación dada.
- Se deberá priorizar los ejercicios con más puntuación.
- Se añadirá primero a la sesión más reciente (Con identificador menor) con espacio disponible (tiempo restante) antes que a las demás.
- Hay un máximo de 1 ejercicio aeróbico por sesión y 3 para los otros tipos de ejercicios.

Implementación

Implementación de la ontología

La ontología la hemos implementado en Protégé tal y como hemos especificado en el apartado de Formalización. Luego ha sido traducida a CLIPS usando el programa owl2clips.

Funciones

- pregunta-numerica: Función que recibe como parámetros *?pregunta*, *?rangini* y *?rangfi*. Hace la pregunta al usuario y le dice que de su respuesta en el rango [*?rangini*, *?rangfi*]. Devuelve la respuesta del usuario siempre que esté dentro del rango dado en formato entero. En caso contrario, repite la pregunta.
- pregunta-numerica-float: Hace lo mismo que la función *pregunta-numerica* pero en formato float.
- pregunta-booleana: Esta función recibe como parámetro *?pregunta*. Hace la pregunta al usuario y le indica que de su respuesta en formato Y/N. Devuelve *True* en caso que la respuesta sea *Y* y *False* en caso de que sea *N*. Si la respuesta no es ninguna de las mencionadas, repite la pregunta.
- pregunta-multi: Recibe como parámetros *?pregunta* (La pregunta a realizar) y *?\$valores-possibles* (Las posibles respuestas que se pueden dar). Hace la pregunta al usuario y devuelve todas las respuestas que éste de. Las diferentes respuestas se esperan en una misma línea y separadas por espacios. Si se da una misma opción varias veces en la misma respuesta, solo se incluye una vez.
- maximo-puntuacion: Recibe como parámetro una lista de ejercicios *?\$lista*. Devuelve el ejercicio con mayor puntuación de la lista.
- get-tiempo-ejercicio: Recibe como parámetro un ejercicio *?ejercicio*. Devuelve el tiempo que se estima que el usuario necesitará para realizarlo. En el caso de ejercicios aeróbicos devuelve el tiempo asignado a estos. Para los otros tipos de ejercicios, se calcula con la siguiente fórmula:
$$tiempo = series * repes * 5/60 + repes * 2 \text{ (descanso entre series = 2 min!)}$$
- cabe-ejercicio: Recibe como parámetros *?ejercicio* (un ejercicio), *?sesion* (una sesión) y *?us* (un usuario). Devuelve *True* si en la sesión dada queda suficiente tiempo como para añadir el ejercicio dado.

Templates

- informacion-usuario: Template con 4 slots, usado en el módulo *recopilacion-informacion-usuario* para guardar información recogida del usuario. Se compone de *edad* (Integer), *peso* (Integer), *altura* (float) y *puntuacion_actividad* (integer).
- restricciones-usuario: Template con 4 slots, usado en el módulo *recopilacion-restricciones-usuario* para guardar la información de las circunstancias que padece el usuario y el material del que dispone. Se compone de *enfermedades* (multislot Instance), *sintomas* (multislot Instance), *lesiones* (multislot Instance) y *material* (multislot Instance).
- lista-ejercicios-prohibidos: Template con 1 slot, usado en el módulo *inferir-datos* para guardar los ejercicios que el usuario no puede hacer. Se compone de *ejercicios* (multislot Instance)
- lista-musculos-prohibidos: Template con 1 slot, usado en el módulo *inferir-datos* para guardar los grupos musculares que el usuario no puede ejercitar. Se compone de *musculos* (multislot Instance)
- lista-calentamientos, lista-estiramientos: se usan para generar las sesiones de forma que primero vayan los calentamientos, luego los ejercicios destinados a suplir algún beneficio recomendado por alguna enfermedad y, por último, los estiramientos. Ambos están formados por 1 slot, *ejercicios* (multislot Instance). Ambos se usan en los módulos *inferir-datos* y *synthesis*.
- lista-ejercicios-desordenada: Template con 1 slot, usado en los módulos *inferir-datos* y *synthesis*. Está formado por *ejercicios* (multislot Instance). Se usa para almacenar los ejercicios que el usuario puede hacer.
- lista-ejercicios-ordenada: Template con 1 slot, usado en los módulos *inferir-datos* y *synthesis*. Está formado por *ejercicios* (multislot Instance). Este template se usa simplemente por eficiencia. Al guardar todos los ejercicios ordenados por su puntuación, resulta mucho más eficiente escoger el ejercicio con mayor puntuación.
- lista-sesiones: Template con 1 slot, usado en el módulo *synthesis* y *imprimir-rutina*. Está formado por *sesiones* (multislot Instance). Se usa para almacenar todas las sesiones una vez ya están construidas.
- objetivos-a-trabajar: Template con 1 slot, usado en los módulos *abstraccion-datos* e *imprimir-rutina*. Está formado por *objetivos* (multislot Instance). Almacena los objetivos que el usuario debe trabajar.

Módulos

Recopilación Usuario (recopilacion-informacion-usuario)

Para obtener la información básica del usuario como su peso, altura, edad... hemos implementado 4 defrules:

- establecer-edad: Pregunta numérica sobre la edad del usuario en el rango [65, 150].
- establecer-peso: Pregunta numérica sobre el peso del usuario en el rango [30, 300].
- establecer-altura: Pregunta numérica (float) sobre la altura del usuario en el rango [1, 2.5].
- preguntas-calcula-nivel: Serie de preguntas booleanas para determinar el nivel de actividad.

Recopilación Restricciones (recopilacion-restricciones-usuario)

Para obtener la información sobre las circunstancias que padece el usuario y el material del que dispone, hemos implementado 4 defrules:

- establecer-enfermedades: Lista todas las enfermedades importadas de la ontología y pregunta cuáles de estas sufre.
- establecer-sintomas: Lista todos los síntomas importados de la ontología y pregunta cuáles de estos sufre.
- establecer-lesiones: Lista todas las lesiones importadas de la ontología y pregunta cuáles de estas sufre.
- establecer-material: Lista todo el material importado de la ontología y pregunta cuál tiene acceso.

Abstracción de Datos (abstraccion-datos)

Para abstraer todos los datos de los dos módulos mencionados anteriormente, hemos implementado 2 defrules:

- info-usuario: se crea un usuario y se guarda el nivel calculado, la edad, las sesiones recomendadas por semana y la duración recomendada de estas.
- usuario-restricciones: se abstraen los objetivos para guardar cuáles se recomiendan para este usuario.

Inferencia de Datos (inferir-datos)

Para inferir sobre los ejercicios que debe hacer el usuario, hemos implementado 7 defrutes

- comprobar-sintomas: Comprueba que el usuario no padezca ninguna enfermedad contrariada con los síntomas que padece.
- comprobar-lesion: Guarda todos los grupos musculares que el usuario no puede ejercitar (porque lo tiene lesionado). Comprueba que no haya demasiadas lesiones.
 - Se considera que hay demasiadas lesiones en caso de tener 5 o más. En este caso, se comunica al usuario que no se le puede recomendar ningún programa de ejercicios
 - En caso de que haya entre 3 y 4 lesiones, se limita el número de sesiones a 3
- comprobar-material-y-niveles: Elimina todos los ejercicios que el usuario no puede hacer por falta de material. Además, en función del nivel del usuario y de su edad, se eliminan ciertos ejercicios en función de la intensidad de estos.
- añadir-ejercicios: Se añaden todos los ejercicios que el usuario puede hacer en los templates *lista-ejercicios-desordenada*, *lista-calentamientos* y *lista-estiramientos*.
- puntuar-ejercicios: Puntúa los ejercicios según las circunstancias que sufre el usuario y su edad.
- calcular-cosas-ejercicios: Calcula distintos aspectos de los ejercicios en función del nivel del usuario. Por ejemplo, en el caso de los ejercicios de Fuerza calcula el número de repeticiones, el número de series y la intensidad a la que deben hacerse.
- lista-ordenada: Guarda en *lista-ejercicios-ordenada* los elementos de *lista-ejercicios-desordenada* ordenados por la puntuación dada en el defrute *puntuar-ejercicios*.

Síntesis (síntesis)

Para crear las distintas sesiones, hemos implementado 1 defrute:

- asigna-ejercicios-a-sesion: añade un ejercicio a la siguiente sesión disponible. En el caso de los ejercicios de fuerza y aeróbico debe tener en cuenta que si la sesión no tiene ejercicios de calentamiento y estiramiento para los grupos musculares que ejercitan, se deben añadir a la sesión.

Imprimir Rutina (imprimir-rutina)

Para mostrar la solución del SBC, hemos implementado 4 defrutes:

- `imprime-rutina`: Sencillamente para hacer más legible la salida. Imprime 3 líneas con el título.
- `imprime-limitacion-lesiones`: Informa de todas las limitaciones que hay debido a las lesiones que padece.
- `mostrar-respuesta`: Muestra la solución del SBC. Imprime todas las sesiones junto con sus ejercicios e información necesaria para realizarlos.
- `imprimir-aviso`: Se ejecuta en caso de que no se haya podido crear un programa de ejercicios.

Juegos de pruebas

Prueba 1

Introducción

En esta primera prueba vamos a crear a la persona en mejor forma física y más polivalente para comprobar qué resultados muestra el programa con las mejores circunstancias. La persona tendrá 65 años, será deportista y no sufrirá de ningún tipo de circunstancia. Cómo hace deporte regularmente, vamos a suponer que tiene un BMI (índice de masa corporal) bueno (se puede conseguir, por ejemplo, midiendo 1.85 m y pesando 75 kg). Además, supondremos que dispone de todo el material necesario para realizar los ejercicios.

Entrada CLIPS

Primero empezaremos con unas preguntas basicas.

Cual es su edad? [65, 150] **65**
Cual es su peso? (kg) [30, 300] **75**
Cual es su altura? (m) [1.000000, 2.500000] **1.85**

A continuacion le realizaremos unas preguntas para determinar su nivel actual de actividad

Se levanta con facilidad cuando esta sentado? [Y/N] **Y**
Suele ir usted a hacer la compra? [Y/N] **Y**
Suele realizar usted las tareas del hogar? [Y/N] **Y**
Sube con facilidad las escaleras? [Y/N] **Y**
Realiza algun deporte? [Y/N] **Y**
Realiza actividades como caminar o ir en bici durante 30 minutos al menos 5 dias a la semana? [Y/N] **Y**
Hace ejercicio todas las semanas? [Y/N] **Y**
Realiza ejercicio de equilibrio i/o flexibilidad cada semana? [Y/N] **Y**
Realiza ejercicio de fuerza cada semana? [Y/N] **Y**
Realiza actividades intensas, tales como ciclismo en cuesta o correr, durante 20 minutos o mas, 3 dias o mas a la semana? [Y/N] **Y**

Finalmente necesitamos saber sobre sus circunstancias.

Ha sido diagnosticado con alguna enfermedad? [Y/N] **N**
Sufre de algun sintoma actualmente? [Y/N] **N**

Sufre de alguna lesion actualmente? [Y/N] **N**

A cuales de los siguientes material tiene acceso?:

1. Canoa_y_remos
2. Acceso_a_escaleras
3. Acceso_a_una_piscina
4. Bicicleta
5. Bicicleta_de_montanya
6. Bicicleta_estatica
7. Material_de_badminton
8. Material_de_buceo
9. Material_de_esqui
10. Material_de_fronton
11. Material_de_golf
12. Material_de_patinaje
13. Material_de_pesca
14. Material_de_tenis
15. Material_de_tenis_de_mesa
16. Material_de_tiro_con_arco
17. Material_de_voleibol
18. Material_para_hacer_vela
19. Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable

Indica los numeros separados por un espacio: **1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

11 12 13 14 15 16 17 18 19

Salida CLIPS

Recomendacion de programa de ejercicios.

=====

Sesion 1

=====

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas

Series: 3

Repeticiones: 12

Nombre del ejercicio: Alpinismo

Duracion: 50 min

Intensidad: 7 MET

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas

Series: 3

Repeticiones: 12

```

=====
Sesion 2
=====
-----
Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12
-----
Nombre del ejercicio: Bicicleta_estatica_200w
Duracion: 50 min
Intensidad: 9 MET
Material necesario: Bicicleta_estatica
-----
Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12
-----

```

```

=====
Sesion 3
=====
-----
Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12
-----
Nombre del ejercicio: Ciclismo_a_20_kmph
Duracion: 50 min
Intensidad: 7 MET
Material necesario: Bicicleta
-----
Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12
-----

```

```

=====
Sesion 4
=====
-----
Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12
-----
Nombre del ejercicio: Ciclismo_a_21_kmph
Duracion: 50 min
Intensidad: 8 MET
Material necesario: Bicicleta

```

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12

=====
Sesion 5
=====

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12

Nombre del ejercicio: Ciclismo_a_mas_de_21_kmph
Duracion: 50 min
Intensidad: 9 MET
Material necesario: Bicicleta

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12

=====
Sesion 6
=====

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12

Nombre del ejercicio: Ciclismo_de_montaña
Duracion: 50 min
Intensidad: 8 MET
Material necesario: Bicicleta_de_montanya

Nombre del ejercicio: Extension_de_cadera
Series: 3
Repeticiones: 12

Nombre del ejercicio: Flexion_de_rodilla
Series: 3
Repeticiones: 12

Nombre del ejercicio: Tai-chi
Series: 3
Repeticiones: 12

```

-----
Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12
-----

=====
Sesion 7
=====

-----
Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12
-----

Nombre del ejercicio: Correr_a_7.5_kmph
Duracion: 50 min
Intensidad: 7 MET
-----

Nombre del ejercicio: Flexion_de_cadera
Series: 3
Repeticiones: 12
-----

Nombre del ejercicio: Levantamiento_lateral_de_pierna
Series: 3
Repeticiones: 12
-----

Nombre del ejercicio:
Desplazamientos_multidireccionales_con_peso_extra
Series: 3
Repeticiones: 12
Material necesario: Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable
-----

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12
-----

```

Resultado

Al ser una persona sana, en forma y joven (teniendo en cuenta que el mínimo de edad es 65) y que no padece ninguna circunstancia, nos encontramos en el mejor caso posible. Se espera que nos de la máxima cantidad de sesiones, con el tiempo máximo que nos puede dar. El resultado demuestra nuestra hipótesis, ya que muestra un output de 7 sesiones, cada una de cerca de una hora y media, con ejercicios para todo tipo de músculos y usando todo tipo de material.

Prueba 2

Vamos a ver una situación prácticamente idéntica a la anterior, pero con una edad mucho más avanzada (150 años, edad máxima que acepta el programa). El resto de características serán las idóneas para hacer ejercicio.

Es de esperar que al tener una edad avanzada, el programa responda con un programa con un número de sesiones reducido. Además, debería priorizar ejercicios que ayuden a la flexibilidad y el equilibrio.

Entrada Clips

Primero empezaremos con unas preguntas basicas.

Cual es su edad? [65, 150] **150**
Cual es su peso? (kg) [30, 300] **75**
Cual es su altura? (m) [1.000000, 2.500000] **1.85**

A continuacion le realizaremos unas preguntas para determinar su nivel actual de actividad

Se levanta con facilidad cuando esta sentado? [Y/N] **Y**
Suele ir usted a hacer la compra? [Y/N] **Y**
Suele realizar usted las tareas del hogar? [Y/N] **Y**
Sube con facilidad las escaleras? [Y/N] **Y**
Realiza algun deporte? [Y/N] **Y**
Realiza actividades como caminar o ir en bici durante 30 minutos al menos 5 dias a la semana? [Y/N] **Y**
Hace ejercicio todas las semanas? [Y/N] **Y**
Realiza ejercicio de equilibrio i/o flexibilidad cada semana? [Y/N] **Y**
Realiza ejercicio de fuerza cada semana? [Y/N] **Y**
Realiza actividades intensas, tales como ciclismo en cuesta o correr, durante 20 minutos o mas, 3 dias o mas a la semana? [Y/N] **Y**

Finalmente necesitamos saber sobre sus circunstancias.

Ha sido diagnosticado con alguna enfermedad? [Y/N] **N**
Sufre de algun sintoma actualmente? [Y/N] **N**
Sufre de alguna lesion actualmente? [Y/N] **N**
A cuales de los siguientes material tiene acceso?:
1. Canoa_y_remos
2. Acceso_a_escaleras

```

3. Acceso_a_una_piscina
4. Bicicleta
5. Bicicleta_de_montanya
6. Bicicleta_estatica
7. Material_de_badminton
8. Material_de_buceo
9. Material_de_esqui
10. Material_de_fronton
11. Material_de_golf
12. Material_de_patinaje
13. Material_de_pesca
14. Material_de_tenis
15. Material_de_tenis_de_mesa
16. Material_de_tiro_con_arco
17. Material_de_voleibol
18. Material_para_hacer_vela
19. Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable
Indica los numeros separados por un espacio: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
11 12 13 14 15 16 17 18 19

```

Salida Clips

```

----- Programa personalizado-----

```

Recomendacion de programa de ejercicios.

```

=====
Sesion 1
=====
-----
Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_hombros
Series: 1
Repeticiones: 8
-----
Nombre del ejercicio: Extension_de_cadera
Series: 1
Repeticiones: 8
-----
Nombre del ejercicio: Flexion_de_rodilla
Series: 1
Repeticiones: 8
-----
Nombre del ejercicio: Tai-chi
Series: 1
Repeticiones: 8
-----

```

Nombre del ejercicio: Caminar_con_apoyo_talñn_punta
Series: 1
Repeticiones: 8

Nombre del ejercicio: Posicion_de_semitandem
Series: 1
Repeticiones: 8

Nombre del ejercicio: Transferencia_de_peso_corporal
Series: 1
Repeticiones: 8

Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_brazos
Series: 1
Repeticiones: 8

Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_espalda
Series: 1
Repeticiones: 8

Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_pecho
Series: 1
Repeticiones: 8

Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Hombros
Series: 1
Repeticiones: 8
Intensidad: 30 por ciento de su RM

Nombre del ejercicio: Flexion_de_cadera
Series: 1
Repeticiones: 8

Nombre del ejercicio: Levantamiento_lateral_de_pierna
Series: 1
Repeticiones: 8

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_hombros
Series: 1
Repeticiones: 8

=====
Sesion 2
=====

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
Series: 1

```

Repeticiones: 8
-----
Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_abdominales
Series: 1
Repeticiones: 8
-----
Nombre del ejercicio: Flexion_plantar
Series: 1
Repeticiones: 8
-----
Nombre del ejercicio: Posicion_de_tandem
Series: 1
Repeticiones: 8
-----
Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_cadera_y_piernas
Series: 1
Repeticiones: 8
-----
Nombre del ejercicio: Bicicleta_estatica_50w
Duracion: 10 min
Intensidad: 2 MET
Material necesario: Bicicleta_estatica
-----
Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Abdominales
Series: 1
Repeticiones: 8
Intensidad: 30 porciento de su RM
-----
Nombre del ejercicio:
Desplazamientos_multidireccionales_con_peso_extra
Series: 1
Repeticiones: 8
Material necesario: Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable
-----
Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_hombros
Series: 1
Repeticiones: 8
-----
Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
Series: 1
Repeticiones: 8
-----
Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_abdominales
Series: 1
Repeticiones: 8
-----
=====

```

Sesion 3

=====

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas

Series: 1

Repeticiones: 8

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_brazos

Series: 1

Repeticiones: 8

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_espalda

Series: 1

Repeticiones: 8

Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_abdominales

Series: 1

Repeticiones: 8

Nombre del ejercicio: Caminar_a_3-4.5_kmph

Duracion: 10 min

Intensidad: 2 MET

Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Brazos

Series: 1

Repeticiones: 8

Intensidad: 30 porciento de su RM

Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Espalda

Series: 1

Repeticiones: 8

Intensidad: 30 porciento de su RM

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas

Series: 1

Repeticiones: 8

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_brazos

Series: 1

Repeticiones: 8

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_espalda

Series: 1

Repeticiones: 8

Resultado

Vemos que, debido a la gran edad, el programa nos da un programa con 3 sesiones, ya que en estas edades se recomienda también mucho el reposo físico. Además, a diferencia de la prueba 1, en esta se centra mayormente en aumentar la fuerza y la flexibilidad, además de proponer ejercicios que mejoran el equilibrio. Aun así, también incluye algunos ejercicios aeróbicos. Este resultado concuerda con lo esperado y sigue proporcionando una gran variedad de ejercicios gracias a que la persona dispone de todo tipo de material y no sufre de ninguna sesión.

Prueba 3

Ahora queremos ver que resultado mostraría el programa si introducimos una persona joven, pero con malos hábitos de salud y, por tanto, poca capacidad física. Para cumplir con esto, vamos a suponer que en las preguntas donde se puntúa la actividad, consigue una puntuación de 3/10. El sujeto seguirá disponiendo de todo tipo de material y no sufrirá ningún tipo de lesión muscular.

Se espera que al tener poco hábito de hacer ejercicio, el programa recomiende ejercicios que no requieran un alto nivel y que las sesiones sean más cortas.

Entrada Clips

Primero empezaremos con unas preguntas basicas.

Cual es su edad? [65, 150] 65
Cual es su peso? (kg) [30, 300] **75**
Cual es su altura? (m) [1.000000, 2.500000] **1.85**

A continuacion le realizaremos unas preguntas para determinar su nivel actual de actividad

Se levanta con facilidad cuando esta sentado? [Y/N] **Y**
Suele ir usted a hacer la compra? [Y/N] **Y**
Suele realizar usted las tareas del hogar? [Y/N] **N**
Sube con facilidad las escaleras? [Y/N] **Y**
Realiza algun deporte? [Y/N] **N**
Realiza actividades como caminar o ir en bici durante 30 minutos al menos 5 dias a la semana? [Y/N] **N**
Hace ejercicio todas las semanas? [Y/N] **N**

Realiza ejercicio de equilibrio i/o flexibilidad cada semana?
 [Y/N] **N**
 Realiza ejercicio de fuerza cada semana? [Y/N] **N**
 Realiza actividades intensas, tales como ciclismo en cuesta o
 correr, durante 20 minutos o mas, 3 dias o mas a la semana? [Y/N]
N

 Finalmente necesitamos saber sobre sus circunstancias.

Ha sido diagnosticado con alguna enfermedad? [Y/N] **N**
 Sufre de algun sintoma actualmente? [Y/N] **N**
 Sufre de alguna lesion actualmente? [Y/N] **N**
 A cuales de los siguientes material tiene acceso?:

1. Canoa_y_remos
2. Acceso_a_escaleras
3. Acceso_a_una_piscina
4. Bicicleta
5. Bicicleta_de_montanya
6. Bicicleta_estatica
7. Material_de_badminton
8. Material_de_buceo
9. Material_de_esqui
10. Material_de_fronton
11. Material_de_golf
12. Material_de_patinaje
13. Material_de_pesca
14. Material_de_tenis
15. Material_de_tenis_de_mesa
16. Material_de_tiro_con_arco
17. Material_de_voleibol
18. Material_para_hacer_vela
19. Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable

Indica los numeros separados por un espacio: **1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**
11 12 13 14 15 16 17 18 19

Salida Clips

----- Programa personalizado-----

Recomendacion de programa de ejercicios.

=====
 Sesion 1
 =====

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
Series: 2
Repeticiones: 11

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_espalda
Series: 2
Repeticiones: 11

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_pecho
Series: 2
Repeticiones: 11

Nombre del ejercicio: Aerobic
Duracion: 40 min
Intensidad: 6 MET

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
Series: 2
Repeticiones: 11

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_espalda
Series: 2
Repeticiones: 11

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_pecho
Series: 2
Repeticiones: 11

=====
Sesion 2
=====

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
Series: 2
Repeticiones: 11

Nombre del ejercicio: Alpinismo
Duracion: 40 min
Intensidad: 7 MET

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
Series: 2
Repeticiones: 11

=====

Sesion 3

=====

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas

Series: 2

Repeticiones: 11

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_brazos

Series: 2

Repeticiones: 11

Nombre del ejercicio: Badminton

Duracion: 40 min

Intensidad: 5 MET

Material necesario: Material_de_badminton

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas

Series: 2

Repeticiones: 11

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_brazos

Series: 2

Repeticiones: 11

=====

Sesion 4

=====

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas

Series: 2

Repeticiones: 11

Nombre del ejercicio: Bicicleta_estatica_100w

Duracion: 40 min

Intensidad: 5 MET

Material necesario: Bicicleta_estatica

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas

Series: 2

Repeticiones: 11

=====

Sesion 5

=====

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas

```

Series: 2
Repeticiones: 11
-----
Nombre del ejercicio: Bicicleta_estatica_150w
Duracion: 40 min
Intensidad: 6 MET
Material necesario: Bicicleta_estatica
-----
Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
Series: 2
Repeticiones: 11
-----

=====
Sesion 6
=====
-----
Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
Series: 2
Repeticiones: 11
-----
Nombre del ejercicio: Caminar_a_6-7_km_h
Duracion: 40 min
Intensidad: 5 MET
-----
Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
Series: 2
Repeticiones: 11
-----

```

Resultado

Como podemos observar, en este programa se ha reducido el tiempo de cada sesión con respecto al primer ejemplo, y además, se realiza una sesión menos. También se observa que ninguno de los ejercicios del output requieren un estado físico avanzado ni tener experiencia en el ámbito deportivo. Esto cuadra con el resultado esperado.

Prueba 4

Para esta prueba vamos a ver la interacción que tiene el SBC con las enfermedades. Vamos a suponer una persona con las mismas características de la prueba 1 pero que sufre de Osteoporosis e Hipertensión ().

Según las recomendaciones de los expertos, se recomienda que al padecer estas enfermedades se realicen ejercicios destinados a aumentar la resistencia, la masa muscular y el equilibrio. Es de esperar un programa extenso, con muchos días y sesiones largas, debido a su buen nivel físico, pero con ejercicios enfocados a lo mencionado anteriormente.

Entrada Clips

Primero empezaremos con unas preguntas basicas.

Cual es su edad? [65, 150] **65**
Cual es su peso? (kg) [30, 300] **75**
Cual es su altura? (m) [1.000000, 2.500000] **1.85**

A continuacion le realizaremos unas preguntas para determinar su nivel actual de actividad

Se levanta con facilidad cuando esta sentado? [Y/N] **Y**
Suele ir usted a hacer la compra? [Y/N] **Y**
Suele realizar usted las tareas del hogar? [Y/N] **Y**
Sube con facilidad las escaleras? [Y/N] **Y**
Realiza algun deporte? [Y/N] **Y**
Realiza actividades como caminar o ir en bici durante 30 minutos al menos 5 dias a la semana? [Y/N] **Y**
Hace ejercicio todas las semanas? [Y/N] **Y**
Realiza ejercicio de equilibrio i/o flexibilidad cada semana? [Y/N] **Y**
Realiza ejercicio de fuerza cada semana? [Y/N] **Y**
Realiza actividades intensas, tales como ciclismo en cuesta o correr, durante 20 minutos o mas, 3 dias o mas a la semana? [Y/N] **Y**

Finalmente necesitamos saber sobre sus circunstancias.

Ha sido diagnosticado con alguna enfermedad? [Y/N] **Y**
Escoja las enfermedades que se le han diagnosticado:
1. Colesterol_alto
2. Artritis
3. Depresion

4. Diabetes
 5. Artrosis
 6. Enfermedad_Cardiovascular
 7. Enfermedad_Pulmonar
 8. Fibrosis
 9. Fragilidad
 10. Hipertension
 11. Osteoporosis
 12. Sobrepeso_u_Obesidad
 Indica los numeros separados por un espacio: **11 10**
 Sufre de algun sintoma actualmente? [Y/N] **N**
 Sufre de alguna lesion actualmente? [Y/N] **N**
 A cuales de los siguientes material tiene acceso?:
 1. Canoa_y_remos
 2. Acceso_a_escaleras
 3. Acceso_a_una_piscina
 4. Bicicleta
 5. Bicicleta_de_montanya
 6. Bicicleta_estatica
 7. Material_de_badminton
 8. Material_de_buceo
 9. Material_de_esqui
 10. Material_de_fronton
 11. Material_de_golf
 12. Material_de_patinaje
 13. Material_de_pesca
 14. Material_de_tenis
 15. Material_de_tenis_de_mesa
 16. Material_de_tiro_con_arco
 17. Material_de_voleibol
 18. Material_para_hacer_vela
 19. Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable
 Indica los numeros separados por un espacio: **1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**
11 12 13 14 15 16 17 18 19

Salida Clips

Recomendacion de programa de ejercicios.

Debido a su edad y circunstancias, se recomienda trabajar los siguientes objetivos:

Aumentar_masa_muscular, Aumentar_equilibrio,
 Aumentar_resistencia_o_Bajar_de_peso

=====
 Sesion 1
 =====

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12

Nombre del ejercicio: Alpinismo
Duracion: 50 min
Intensidad: 7 MET

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12

=====
Sesion 2
=====

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12

Nombre del ejercicio: Bicicleta_estatica_200w
Duracion: 50 min
Intensidad: 9 MET
Material necesario: Bicicleta_estatica

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12

=====
Sesion 3
=====

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12

Nombre del ejercicio: Ciclismo_a_20_kmph
Duracion: 50 min
Intensidad: 7 MET
Material necesario: Bicicleta

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12

```

-----

=====
Sesion 4
=====
-----
Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12
-----
Nombre del ejercicio: Ciclismo_a_21_kmph
Duracion: 50 min
Intensidad: 8 MET
Material necesario: Bicicleta
-----
Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12
-----

=====
Sesion 5
=====
-----
Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12
-----
Nombre del ejercicio: Ciclismo_a_mas_de_21_kmph
Duracion: 50 min
Intensidad: 9 MET
Material necesario: Bicicleta
-----
Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12
-----

=====
Sesion 6
=====
-----
Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
Series: 3
Repeticiones: 12
-----
Nombre del ejercicio: Ciclismo_de_montaña
Duracion: 50 min

```

Intensidad: 8 MET
 Material necesario: Bicicleta_de_montanya

 Nombre del ejercicio: Extension_de_cadera
 Series: 3
 Repeticiones: 12

 Nombre del ejercicio: Flexion_de_rodilla
 Series: 3
 Repeticiones: 12

 Nombre del ejercicio: Tai-chi
 Series: 3
 Repeticiones: 12

 Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
 Series: 3
 Repeticiones: 12

 =====
 Sesion 7
 =====

 Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
 Series: 3
 Repeticiones: 12

 Nombre del ejercicio: Correr_a_7.5_kmph
 Duracion: 50 min
 Intensidad: 7 MET

 Nombre del ejercicio: Flexion_de_cadera
 Series: 3
 Repeticiones: 12

 Nombre del ejercicio: Levantamiento_lateral_de_pierna
 Series: 3
 Repeticiones: 12

 Nombre del ejercicio:
 Desplazamientos_multidireccionales_con_peso_extra
 Series: 3
 Repeticiones: 12
 Material necesario: Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable

 Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas
 Series: 3

Repeticiones: 12

Resultado

Como podemos observar, nos ha dado un programa de 7 días, y con sesiones que se aproxima a la hora y media (en otras palabras, de los programas más largos que puede generar). Sin embargo, vemos que hay muchos más ejercicios de fuerza y equilibrio que en la prueba 1.

Prueba 5

En este caso vamos a ver a una persona de edad media (unos 75 años), un BMI alto (sobrepeso) y con lesiones en la cadera. Además, acostumbrada a hacer un ejercicio no muy exigente. Dispone de material común.

En este caso, se espera que, al ser una persona que no está acostumbrada al ejercicio intenso, el SBC nos dé un número de sesiones medio y que no sean demasiado extensas. Además, los expertos recomiendan que a partir de cierta edad, se realicen ejercicios que mejoren la flexibilidad y el equilibrio. Debido a esto, se espera que los ejercicios estén enfocados a estos beneficios. Por último, se espera que el programa no contenga ejercicios que ejerciten la cadera, debido a su lesión.

Entrada Clips

Primero empezaremos con unas preguntas basicas.

Cual es su edad? [65, 150] **75**
Cual es su peso? (kg) [30, 300] **150**
Cual es su altura? (m) [1.000000, 2.500000] **1.85**

A continuacion le realizaremos unas preguntas para determinar su nivel actual de actividad

Se levanta con facilidad cuando esta sentado? [Y/N] **Y**
Suele ir usted a hacer la compra? [Y/N] **Y**
Suele realizar usted las tareas del hogar? [Y/N] **Y**
Sube con facilidad las escaleras? [Y/N] **Y**
Realiza algun deporte? [Y/N] **N**
Realiza actividades como caminar o ir en bici durante 30 minutos al menos 5 dias a la semana? [Y/N] **Y**
Hace ejercicio todas las semanas? [Y/N] **Y**
Realiza ejercicio de equilibrio i/o flexibilidad cada semana? [Y/N] **N**
Realiza ejercicio de fuerza cada semana? [Y/N] **N**
Realiza actividades intensas, tales como ciclismo en cuesta o correr, durante 20 minutos o mas, 3 dias o mas a la semana? [Y/N] **N**

Finalmente necesitamos saber sobre sus circunstancias.

Ha sido diagnosticado con alguna enfermedad? [Y/N] **N**
Sufre de algun sintoma actualmente? [Y/N] **N**
Sufre de alguna lesion actualmente? [Y/N] **Y**

Cuales de los siguientes lesiones sufre?:

1. Lesion_abdominales
2. Lesion_brazos
3. Lesion_cadera_y_piernas
4. Lesion_espalda
5. Lesion_hombros
6. Lesion_pecho

Indica los numeros separados por un espacio: **3**

A cuales de los siguientes material tiene acceso?:

1. Canoa_y_remos
2. Acceso_a_escaleras
3. Acceso_a_una_piscina
4. Bicicleta
5. Bicicleta_de_montanya
6. Bicicleta_estatica
7. Material_de_badminton
8. Material_de_buceo
9. Material_de_esqui
10. Material_de_fronton
11. Material_de_golf
12. Material_de_patinaje
13. Material_de_pesca
14. Material_de_tenis
15. Material_de_tenis_de_mesa
16. Material_de_tiro_con_arco
17. Material_de_voleibol
18. Material_para_hacer_vela
19. Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable

Indica los numeros separados por un espacio: **1 2 3 4 8 13 15 19**

Salida Clips

Recomendacion de programa de ejercicios.

```
=====
Sesion 1
=====
-----
Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_brazos
Series: 2
Repeticiones: 10
-----
Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_espalda
Series: 2
Repeticiones: 10
-----
Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_abdominales
```

Series: 2
Repeticiones: 10

Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_espalda
Series: 2
Repeticiones: 10

Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_pecho
Series: 2
Repeticiones: 10

Nombre del ejercicio: Remo_o_Canoa_a_4.5_kmph
Duracion: 30 min
Intensidad: 4 MET
Material necesario: Canoa_y_remos

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_brazos
Series: 2
Repeticiones: 10

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_espalda
Series: 2
Repeticiones: 10

=====

Sesion 2
=====

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_brazos
Series: 2
Repeticiones: 10

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_hombros
Series: 2
Repeticiones: 10

Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_brazos
Series: 2
Repeticiones: 10

Nombre del ejercicio: Pesca
Duracion: 30 min
Intensidad: 3 MET
Material necesario: Material_de_pesca

Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Hombros
Series: 2

Repeticiones: 10
 Intensidad: 50 porciento de su RM

 Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_hombros
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_brazos
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_hombros
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 =====
 Sesion 3
 =====

 Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_brazos
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_abdominales
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_espalda
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_hombros
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Brazos_con_peso
 Series: 2
 Repeticiones: 10
 Intensidad: 50 porciento de su RM
 Material necesario: Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable

 Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Abdominales_con_peso
 Series: 2
 Repeticiones: 10
 Intensidad: 50 porciento de su RM
 Material necesario: Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable

Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Espalda
 Series: 2
 Repeticiones: 10
 Intensidad: 50 porciento de su RM

 Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Hombros_con_peso
 Series: 2
 Repeticiones: 10
 Intensidad: 50 porciento de su RM
 Material necesario: Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable

 Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_brazos
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_abdominales
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_espalda
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_hombros
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 =====
 Sesion 4
 =====

 Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_abdominales
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_espalda
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_pecho
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_brazos
 Series: 2
 Repeticiones: 10

Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Abdominales
 Series: 2
 Repeticiones: 10
 Intensidad: 50 porciento de su RM

 Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Espalda_con_peso
 Series: 2
 Repeticiones: 10
 Intensidad: 50 porciento de su RM
 Material necesario: Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable

 Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Pecho_con_peso
 Series: 2
 Repeticiones: 10
 Intensidad: 50 porciento de su RM
 Material necesario: Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable

 Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Brazos
 Series: 2
 Repeticiones: 10
 Intensidad: 50 porciento de su RM

 Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_abdominales
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_espalda
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_pecho
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_brazos
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 =====
 Sesion 5
 =====

 Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_pecho
 Series: 2
 Repeticiones: 10

 Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_hombros

Series: 2
Repeticiones: 10

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_brazos
Series: 2
Repeticiones: 10

Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Pecho
Series: 2
Repeticiones: 10
Intensidad: 50 porciento de su RM

Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_abdominales
Series: 2
Repeticiones: 10

Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_pecho
Series: 2
Repeticiones: 10

Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_brazos
Series: 2
Repeticiones: 10

Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Hombros
Series: 2
Repeticiones: 10
Intensidad: 50 porciento de su RM

Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Brazos_con_peso
Series: 2
Repeticiones: 10
Intensidad: 50 porciento de su RM
Material necesario: Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable

Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_espalda
Series: 2
Repeticiones: 10

Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_hombros
Series: 2
Repeticiones: 10

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_pecho
Series: 2
Repeticiones: 10

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_hombros

```
Series: 2
Repeticiones: 10
-----
Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_brazos
Series: 2
Repeticiones: 10
-----
```

Resultado

Vemos que nos ha dado un programa de ejercicios de 5 días y con duraciones que no son excesivamente largas. Vemos que el programa evita completamente los ejercicios que ejercitan los músculos de las piernas y la cadera, lo que concuerda con la lesión que padece el usuario. Además, contiene mayormente ejercicios que se centran en la flexibilidad y el equilibrio, que concuerda con la edad de la persona.

Prueba 6

En este caso, vamos a ver una persona con una enfermedad cardiovascular y con tos reciente. Vamos a suponer que es una persona sana.

Se espera que recomiende visitar a un médico, debido a que el ejercicio está contrariado en caso de padecer de una enfermedad cardiovascular y tener tos.

Entrada Clips

```
-----
Primero empezaremos con unas preguntas basicas.
```

```
Cual es su edad? [65, 150] 65
Cual es su peso? (kg) [30, 300] 30
Cual es su altura? (m) [1.000000, 2.500000] 1
```

```
-----
A continuacion le realizaremos unas preguntas para determinar su
nivel actual de actividad
```

```
Se levanta con facilidad cuando esta sentado? [Y/N] Y
Suele ir usted a hacer la compra? [Y/N] Y
Suele realizar usted las tareas del hogar? [Y/N] Y
Sube con facilidad las escaleras? [Y/N] Y
Realiza algun deporte? [Y/N] Y
Realiza actividades como caminar o ir en bici durante 30 minutos
al menos 5 dias a la semana? [Y/N] Y
```


Hace ejercicio todas las semanas? [Y/N] Y
Realiza ejercicio de equilibrio i/o flexibilidad cada semana?
[Y/N] Y
Realiza ejercicio de fuerza cada semana? [Y/N] Y
Realiza actividades intensas, tales como ciclismo en cuesta o
correr, durante 20 minutos o mas, 3 dias o mas a la semana? [Y/N]
Y

Finalmente necesitamos saber sobre sus circunstancias.

Ha sido diagnosticado con alguna enfermedad? [Y/N] Y
Escoja las enfermedades que se le han diagnosticado:

1. Colesterol_alto
2. Artritis
3. Depresion
4. Diabetes
5. Artrosis
6. Enfermedad_Cardiovascular
7. Enfermedad_Pulmonar
8. Fibrosis
9. Fragilidad
10. Hipertension
11. Osteoporosis
12. Sobrepeso_u_Obesidad

Indica los numeros separados por un espacio: 6

Sufre de algun sintoma actualmente? [Y/N] Y

Cuales de los siguientes sintomas sufre?:

1. Aneurisma_disecante
2. Arritmia_ventricular_no_controlada
3. Anginas
4. Aumento_subito_de_disnea_en_reposo
5. Cambios_en_la_coloracion
6. Diarrea
7. Dolor_en_el_pecho
8. Embolo_pulmonar
9. Estenosis_aortica_grave
10. Falta_de_aire
11. Hipoglucemia
12. Infeccion_aguda
13. Insuficiencia_cardiaca_congestiva_aguda
14. Mareo
15. Miocarditis
16. Nauseas
17. Palpitaciones
18. Presion_arterial_sistolica_alta
19. Psicosis
20. Reciente_infarto_de_miocardio_complicado

21. Sincope
22. Vomitos
23. Tos_intensa

Indica los numeros separados por un espacio: 16

Sufre de alguna lesion actualmente? [Y/N] N

A cuales de los siguientes material tiene acceso?:

1. Canoa_y_remos
2. Acceso_a_escaleras
3. Acceso_a_una_piscina
4. Bicicleta
5. Bicicleta_de_montanya
6. Bicicleta_estatica
7. Material_de_badminton
8. Material_de_buceo
9. Material_de_esqui
10. Material_de_fronton
11. Material_de_golf
12. Material_de_patinaje
13. Material_de_pesca
14. Material_de_tenis
15. Material_de_tenis_de_mesa
16. Material_de_tiro_con_arco
17. Material_de_voleibol
18. Material_para_hacer_vela
19. Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable

Indica los numeros separados por un espacio:

Salida Clips

----- Programa personalizado-----

Debido a sus enfermedades, sintomas y lesiones actuales, no le podemos recomendar un programa de ejercicio. Por favor, consulte a su medico.

Resultado

El resultado es el esperado.

Prueba 7

En este caso, vamos a ver a una persona mayor (unos 90 años), con una vida muy activa, aunque no especialmente exigente. Nos encontramos con un individuo que presenta desnutrición (midiendo 180 cm y pesando 53 kg) y padece de diversas lesiones en el pecho,

los hombros y los brazos. Además, padece de una enfermedad pulmonar y de fibrosis. En tema de material, va bastante escasa.

Es de esperar que el SBC recomiende un programa poco exigente. Deberá evitar cualquier ejercicio que ejercite los grupos musculares lesionados y deberá priorizar aumentar el equilibrio y la flexibilidad, tanto por las enfermedades que padece como por la edad.

Entrada Clips

Primero empezaremos con unas preguntas basicas.

Cual es su edad? [65, 150] **90**
Cual es su peso? (kg) [30, 300] **53**
Cual es su altura? (m) [1.000000, 2.500000] **1.80**

A continuacion le realizaremos unas preguntas para determinar su nivel actual de actividad

Se levanta con facilidad cuando esta sentado? [Y/N] **Y**
Suele ir usted a hacer la compra? [Y/N] **Y**
Suele realizar usted las tareas del hogar? [Y/N] **Y**
Sube con facilidad las escaleras? [Y/N] **N**
Realiza algun deporte? [Y/N] **N**
Realiza actividades como caminar o ir en bici durante 30 minutos al menos 5 dias a la semana? [Y/N] **Y**
Hace ejercicio todas las semanas? [Y/N] **Y**
Realiza ejercicio de equilibrio i/o flexibilidad cada semana? [Y/N] **N**
Realiza ejercicio de fuerza cada semana? [Y/N] **N**
Realiza actividades intensas, tales como ciclismo en cuesta o correr, durante 20 minutos o mas, 3 dias o mas a la semana? [Y/N] **N**

Finalmente necesitamos saber sobre sus circunstancias.

Ha sido diagnosticado con alguna enfermedad? [Y/N] **Y**

Escoja las enfermedades que se le han diagnosticado:

1. Colesterol_alto
2. Artritis
3. Depresion
4. Diabetes
5. Artrosis
6. Enfermedad_Cardiovascular
7. Enfermedad_Pulmonar
8. Fibrosis
9. Fragilidad
10. Hipertension
11. Osteoporosis
12. Sobrepeso_u_Obesidad

Indica los numeros separados por un espacio: **7 8**

Sufre de algun sintoma actualmente? [Y/N] **N**
 Sufre de alguna lesion actualmente? [Y/N] **Y**
 Cuales de los siguientes lesiones sufre?:
 1. Lesion_abdominales
 2. Lesion_brazos
 3. Lesion_cadera_y_piernas
 4. Lesion_espalda
 5. Lesion_hombros
 6. Lesion_pecho
 Indica los numeros separados por un espacio: **6 5 2**
 A cuales de los siguientes material tiene acceso?:
 1. Canoa_y_remos
 2. Acceso_a_escaleras
 3. Acceso_a_una_piscina
 4. Bicicleta
 5. Bicicleta_de_montanya
 6. Bicicleta_estatica
 7. Material_de_badminton
 8. Material_de_buceo
 9. Material_de_esqui
 10. Material_de_fronton
 11. Material_de_golf
 12. Material_de_patinaje
 13. Material_de_pesca
 14. Material_de_tenis
 15. Material_de_tenis_de_mesa
 16. Material_de_tiro_con_arco
 17. Material_de_voleibol
 18. Material_para_hacer_vela
 19. Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable
 Indica los numeros separados por un espacio: **2 3 4 14 19**

Salida Clips

----- Programa personalizado-----

Debido a sus lesiones, se han limitado la cantidad de sesiones a 3

Recomendacion de programa de ejercicios.

Debido a su edad y circunstancias, se recomienda trabajar los siguientes objetivos:

Aumentar_flexibilidad, Aumentar_equilibrio

=====
 Sesion 1
 =====

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_abdominales
 Series: 2
 Repeticiones: 9

 Nombre del ejercicio: Extension_de_cadera
 Series: 2
 Repeticiones: 9

 Nombre del ejercicio: Flexion_de_rodilla
 Series: 2
 Repeticiones: 9

 Nombre del ejercicio: Levantamiento_lateral_de_pierna
 Series: 2
 Repeticiones: 9

 Nombre del ejercicio: Desplazamientos_multidireccionales_con_peso_extra
 Series: 2
 Repeticiones: 9
 Material necesario: Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable

 Nombre del ejercicio: Posicion_de_tandem
 Series: 2
 Repeticiones: 9

 Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_abdominales
 Series: 2
 Repeticiones: 9

 Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_espalda
 Series: 2
 Repeticiones: 9

 Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Abdominales
 Series: 2
 Repeticiones: 9
 Intensidad: 40 porciento de su RM

 Nombre del ejercicio: Flexion_de_cadera
 Series: 2
 Repeticiones: 9

 Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_abdominales
 Series: 2
 Repeticiones: 9

 =====
 Sesion 2
 =====

 Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas
 Series: 2

Repeticiones: 9

Nombre del ejercicio: Flexion_plantar

Series: 2

Repeticiones: 9

Nombre del ejercicio: Posicion_de_semitandem

Series: 2

Repeticiones: 9

Nombre del ejercicio: Flexibilidad_de_cadera_y_piernas

Series: 2

Repeticiones: 9

Nombre del ejercicio: Caminar_a_4.5-5.5_kmph

Duracion: 20 min

Intensidad: 3 MET

Nombre del ejercicio: Caminar_con_apoyo_talÃ³n_punta

Series: 2

Repeticiones: 9

Nombre del ejercicio: Transferencia_de_peso_corporal

Series: 2

Repeticiones: 9

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas

Series: 2

Repeticiones: 9

=====

Sesion 3

=====

Nombre del ejercicio: Calentamiento_de_cadera_y_piernas

Series: 2

Repeticiones: 9

Nombre del ejercicio: Caminar_a_3-4.5_kmph

Duracion: 20 min

Intensidad: 2 MET

Nombre del ejercicio: Fuerza_de_Cadera_y_piernas

Series: 2

Repeticiones: 9

Intensidad: 40 porciento de su RM

Nombre del ejercicio: Estiramiento_de_cadera_y_piernas

Series: 2

Repeticiones: 9

Resultado

Vemos que debido a las lesiones ha limitado el número de sesiones a 3. Además, el tiempo de cada sesión es bastante reducido. No se ha añadido ningún ejercicio que ejercite algún grupo muscular lesionado. Por último, se puede ver que la mayoría de ejercicios van enfocados a la mejora del equilibrio y la flexibilidad.

Encaja perfectamente con el resultado esperado.

Prueba 8

Por último, vamos a ver a una persona con las mismas características que la de la Prueba 1, pero con muchas lesiones, 5.

Se espera que al tener demasiadas lesiones, el programa no pueda recomendar hacer ejercicio.

Entrada Clips

Primero empezaremos con unas preguntas basicas.

Cual es su edad? [65, 150] **65**

Cual es su peso? (kg) [30, 300] **75**

Cual es su altura? (m) [1.000000, 2.500000] **1.85**

A continuacion le realizaremos unas preguntas para determinar su nivel actual de actividad

Se levanta con facilidad cuando esta sentado? [Y/N] **Y**

Suele ir usted a hacer la compra? [Y/N] **Y**

Suele realizar usted las tareas del hogar? [Y/N] **Y**

Sube con facilidad las escaleras? [Y/N] **Y**

Realiza algun deporte? [Y/N] **Y**

Realiza actividades como caminar o ir en bici durante 30 minutos al menos 5 dias a la semana? [Y/N] **Y**

Hace ejercicio todas las semanas? [Y/N] **Y**

Realiza ejercicio de equilibrio i/o flexibilidad cada semana? [Y/N] **Y**

Realiza ejercicio de fuerza cada semana? [Y/N] **Y**

Realiza actividades intensas, tales como ciclismo en cuesta o correr, durante 20 minutos o mas, 3 dias o mas a la semana? [Y/N] **Y**

Finalmente necesitamos saber sobre sus circunstancias.

Ha sido diagnosticado con alguna enfermedad? [Y/N] **N**

Sufre de algun sintoma actualmente? [Y/N] **N**

Sufre de alguna lesion actualmente?Y

Cuales de los siguientes lesiones sufre?:

1. Lesion_abdominales
2. Lesion_brazos
3. Lesion_cadera_y_piernas
4. Lesion_espalda
5. Lesion_hombros
6. Lesion_pecho

Indica los numeros separados por un espacio: **1 2 3 4 5**

A cuales de los siguientes material tiene acceso?:

1. Canoa_y_remos
2. Acceso_a_escaleras
3. Acceso_a_una_piscina
4. Bicicleta
5. Bicicleta_de_montanya
6. Bicicleta_estatica
7. Material_de_badminton
8. Material_de_buceo
9. Material_de_esqui
10. Material_de_fronton
11. Material_de_golf
12. Material_de_patinaje
13. Material_de_pesca
14. Material_de_tenis
15. Material_de_tenis_de_mesa
16. Material_de_tiro_con_arco
17. Material_de_voleibol
18. Material_para_hacer_vela
19. Peso_libre_o_maquina_de_resistencia_variable

Indica los numeros separados por un espacio: **1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

11 12 13 14 15 16 17 18 19

Salida Clips

----- Programa personalizado-----

Debido a sus enfermedades, sintomas y lesiones actuales, no le podemos recomendar un programa de ejercicio. Por favor, consulte a su medico.

Resultado

Tal y como se esperaba, no es recomendable para el usuario realizar ejercicio, y así se lo indica el programa.

Conclusiones

El SBC que hemos generado cumple con los objetivos propuestos. Este es capaz de generar un programa de ejercicios adaptado a una persona concreta, teniendo en cuenta factores como la edad, el BMI, su nivel de actividad habitual, ciertas circunstancias que pueda padecer y el material del que dispone.

El programa que genera se ha visto que se adapta relativamente bien al usuario en cuestión, dando como resultado una serie de ejercicios que es capaz, y debería, hacer. Además, el SBC se adapta bastante bien a distintas situaciones extremas como podría ser una persona mayor que padece distintas enfermedades y lesiones.