

*Práctica de Sistemas
Basados en el Conocimiento*

Intel·ligència Artificial



Departament de Ciències de la Computació

Grau en Enginyeria Informàtica - UPC



FIB

Facultat d'Informàtica
de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Índice general

1. Organización, evaluación y entrega	2
2. Objetivos de aprendizaje	3
3. El problema	4
4. Guión de la práctica	7
5. Planificación de tareas	10
6. Conceptualización usando un modelo de lenguaje	12
7. Rúbrica de evaluación	14
8. Competencia de trabajo en equipo	19
8.1. Competencia de trabajo en equipo: Trabajo de innovación	19

Organización, evaluación y entrega

Esta es la documentación de la práctica de sistemas basados en el conocimiento, en este documento tenéis:

- Los objetivos de aprendizaje de la práctica correspondientes al temario de la asignatura
- La descripción del problema que debéis resolver
- Lo que tenéis que incluir en el informe que deberéis entregar como resultado de la práctica
- La planificación semanal de la práctica incluyendo los objetivos que debéis ir cubriendo cada semana y la dedicación en horas estimada.
- Rúbrica de evaluación de la práctica

La práctica se debe hacer **preferentemente en grupos de tres**. Intentad no hacerla solos ya que os llevará mucho más trabajo.

La práctica se debe desarrollar en **CLIPS**, el uso de este entorno se explicará en las clases de laboratorio.

Planificad bien el desarrollo de la práctica y no lo dejéis todo para el último día, ya que no seréis capaces de acabarla y hacer un buen trabajo. En este documento tenéis indicaciones sobre el desarrollo de la práctica que os ayudará a planificar el trabajo.

La valoración de la práctica dependerá de la calidad del análisis del problema, de la adecuación de la cobertura de la ontología al problema y de la calidad de la solución. Leed el capítulo de la rúbrica de evaluación para una descripción detallada de los criterios de evaluación. La garantía de una buena nota es seguir los criterios que aparecen en la rúbrica.

La entrega de la documentación será el día **14 de diciembre** en formato electrónico según las instrucciones que aparecerán en el racó.

Se hará una entrega presencial de la práctica durante **la semana siguiente**, vuestro profesor corrector establecerá el día y la hora de entrega.

Objetivos de aprendizaje

El objetivo de esta práctica es enfrentarse a un problema que necesita conocimiento experto para ser solucionado. El problema que se plantea necesita resolver tareas de análisis e identificación y construcción de una solución.

Los objetivos específicos de esta práctica son:

- Analizar la naturaleza del problema e identificar las fuentes de conocimiento necesarias para solucionarlo.
- Poner en práctica una metodología sencilla para el análisis e implementación de sistemas basados en el conocimiento explicada en clase.
- Formalizar y representar el conocimiento necesario para solucionar el problema. Se ha de demostrar una aproximación metodológica en su construcción y una adecuada justificación de las decisiones. El resultado deberá ser una ontología que pueda utilizarse en la solución del problema.
- Identificar la naturaleza del método de resolución de problemas más adecuado y plantear el problema en función de este.
- Implementar mediante un lenguaje de reglas el procedimiento de resolución del problema.
- Aplicar una metodología de desarrollo basada en prototipaje rápido y diseño incremental.
- Saber escoger juegos de prueba suficientemente representativos para demostrar el funcionamiento del sistema y explicar los resultados.
- Tomar contacto con lenguajes de representación del conocimiento y de creación de sistemas basados en el conocimiento. Se ha de demostrar cierta comprensión y madurez a la hora de utilizar el lenguaje CLIPS

Respecto a la **evaluación**, tenéis disponible una rúbrica que indica los criterios que se usarán para valorar la práctica y una descripción de cada uno de los niveles de valoración para cada criterio.

Capítulo 3

El problema

Dado que el mercado inmobiliario está algo revuelto, la *regidoria d'habitatge de l'ajuntament de Barcelona* desea facilitar que las **personas** que están buscando **vivienda** puedan encontrar la más adecuada a sus necesidades.

Este organismo dispone de un gran número de **ofertas** de alquiler. Cada oferta de alquiler tiene las **características** más relevantes de la vivienda, por ejemplo:

- **Precio** mensual en euros.
- **Localizacion** (distrito de la ciudad, dirección, coordenadas GPS)
- **Superficie** habitable en m².
- **Número de dormitorios** y si son dormitorios **dobles** o **simples**.
- Si la vivienda **tiene terraza o balcón**.
- Si la vivienda se **alquila amueblada** y/o **con electrodomésticos**.
- **Tipo de vivienda**: piso, dúplex, vivienda unifamiliar. En el caso de piso o dúplex la altura del piso (entresuelo, primero, segundo...).
- Otras características como: **Prohibición de tener mascotas**, **calefacción/aire acondicionado**, si es un **piso soleado** (por la mañana, por la tarde, todo el día), acceso a **piscina** comunitaria, plaza de **garaje** incluida, vivienda **con vistas...**

Deberéis añadir más **características** para completar la descripción de las ofertas. Podéis encontrar una lista exhaustiva de características en cualquier web de anuncios inmobiliarios (por ejemplo www.idealista.com).

Adicionales a estas características, la aplicación debe utilizar su conocimiento de la ciudad para deducir otras características que puedan ser importantes para los clientes. Por ejemplo, la **cercanía a servicios** de especial interés, como **transporte público** (paradas de metro y/o autobús), **zonas comerciales**, **supermercados**, **hipermercados**, **colegios**, **centros de salud**, **zonas verdes**, etc. La cercanía a ciertos servicios/zonas podrían ser **molestos** para ciertos clientes y **deseables** para otros, como **zonas nocturnas de ocio**, **estadios de deportes**, etc. Para determinar esto supondremos que disponemos de una lista de todos estos servicios/zonas de la ciudad, junto a su **localización**.

Para simplificar podéis suponer que trabajáis con una ciudad imaginaria y tenéis algún tipo arbitrario de coordenadas relativas a un punto de origen en la ciudad que indica la ubicación del lugar, o si queréis usar datos reales de una ciudad real, podéis usar una localización basada en latitud/longitud.

Como también disponemos de la localización de cada oferta de alquiler, podremos determinar si cierto servicio está **cerca**, a **media** distancia o **lejos** a partir de la distancia entre coordenadas. Si usáis vuestro propio sistema de coordenadas, asumiendo distancias en metros, podéis por ejemplo definir un lugar cercano si está a menos de 500 m, a media distancia si está a menos de 1000 m y lejano si está a más de 1000 m.

Las personas que solicitan alquileres indican las restricciones y/o preferencias respecto a la vivienda que están buscando y sus características personales, entre otras:

- **Precio máximo** que están dispuestos a pagar y si el margen es estricto o podrían pagar más si la oferta lo merece.
- **Restricciones** respecto al **número/tamaño** de los **dormitorios**.
- **Precio mínimo** a partir del cual creen que la oferta es demasiado barata para ser adecuada.
- **Restricción** específica o preferencia sobre la **distancia a algún tipo de servicio** (colegios cerca, transporte público cerca...).
- Si **prefiere el transporte público** para desplazarse.
- **Edad** de los solicitantes.
- **Tipología** de los solicitantes: **pareja sin hijos**, pareja que **tendrá hijos** en un futuro próximo, **familia** (monoparental, biparental) con hijos/ancianos a su cargo (número), grupo de estudiantes (número), individuo...
- Si **trabaja/estudia** en la ciudad **y donde** se encuentra el lugar de trabajo/estudio.
- Si **posee coche**.

Deberéis añadir vosotros más restricciones/preferencias/características.

Estas características determinan, dependiendo del perfil del solicitante, que algunos servicios sean más importantes que otros, por ejemplo:

- A las personas jóvenes les interesará que haya servicios de ocio cerca.
- A las familias/parejas les puede interesar que haya hipermercados cerca para hacer la compra de todo el mes.
- A los ancianos les puede importar que haya centros de salud cercanos o que haya supermercados cerca donde hacer la compra diaria.
- Si hay hijos, puede ser interesante que haya colegios y zonas verdes cerca o a media distancia.
- También puede ser importante que haya cerca transporte público para ir al trabajo/estudiar.

También hay características de sentido común que hacen mejores a unas viviendas que otras, como por ejemplo que el piso sea soleado, que es mejor un ático que un entresuelo, que una vivienda unifamiliar es mejor si es para más gente, es mejor que haya zonas verdes no muy lejos, que haya bastantes servicios alrededor (si es así es que la zona tiene más vida), que no haya servicios considerados molestos...

Todo este conocimiento lo deberéis codificar en vuestro sistema. Las instancias no tienen por qué ser reales, a partir de la ontología podéis generar la información siguiendo diferentes patrones o incluso aleatoriamente dentro de unos rangos razonables para la aplicación.

El sistema debe generar la lista de ofertas de alquileres más adecuadas para el cliente, indicando un grado de recomendación:

- Parcialmente adecuado: No se cumplen completamente uno o dos criterios, pero podría ser aceptable dependiendo de la consideración del cliente (un poco más caro del precio máximo, el transporte público está a distancia media, no hay zonas verdes cerca...).
- Adecuado: Cumple todos los requerimientos.
- Muy recomendable: Cumple todos los requerimientos y además tiene características extra que lo hacen más ventajoso (precio bajo, más habitaciones, más servicios cercanos de los solicitados...).

Para las ofertas parcialmente adecuadas hay que indicar qué criterios no se cumplen. Para las ofertas muy recomendables debería indicarse además qué es lo que hace que la oferta destaque sobre las demás.

La documentación debe incluir:

- Análisis del problema **siguiendo** las diferentes fases de la metodología de ingeniería del conocimiento explicada en clase (identificación, conceptualización, formalización, implementación y prueba). Deberéis detallar estas fases en la documentación. Tened en cuenta que parte del proceso de conceptualización y formalización es la construcción de la ontología, por lo que deberéis explicar con detalle como la habéis construido.
- Ontología que hayáis creado para representar el conocimiento que necesita el sistema (podéis generar la documentación con el Protégé)
- Código fuente comentado del sistema que habéis implementado
- Un conjunto de pruebas no triviales que demuestren el funcionamiento del sistema que incluyan la entrada/salida original del programa.

La valoración de la práctica dependerá de la calidad del análisis del problema, de la adecuación de la cobertura de la ontología al problema y de la calidad de la solución.



Leed las rubricas de evaluación para una descripción detallada de los criterios de evaluación.

Entrega intermedia

Para fomentar el trabajo continuado y el desarrollo real de la práctica usando la metodología basada en protipado incremental, voluntariamente podéis hacer una entrega del primer prototipo funcional que desarrolléis antes del **5 de diciembre a las 23:59**

Este prototipo inicial no tiene que ser muy complejo, simplemente ha de ser capaz de hacer unas preguntas al usuario, hacer un razonamiento sencillo con las respuestas y generar una solución (aunque sea aleatoria).

Este prototipo debería ser la base del resto del desarrollo, no simplemente algo solo para esta entrega y después hacer algo totalmente diferente.

Se os indicará cuando se acerque la fecha cómo realizar la entrega de este prototipo inicial.

Nota extra

Dado que probablemente no seréis expertos en el dominio, una posibilidad es que uséis el sentido común para obtener el conocimiento con el que desarrollar la práctica.

Otra posibilidad es tener un experto y usarlo para hacer esa extracción de conocimiento. Esto se puede hacer utilizando cualquiera de los modelos de lenguaje que existen actualmente (ChatGPT, Gemini...).

Daremos **un punto extra** sobre la nota final de la práctica a los grupos que utilicen alguno de esos modelos de lenguaje para hacer la fase de conceptualización del sistema y se basen en el conocimiento adquirido para la fase de formalización.

No es necesario utilizar todo lo que se obtenga del modelo de lenguaje, se puede añadir/quitar/modificar lo necesario para adaptarlo al sistema que queremos construir. El objetivo es hacer una fase de conceptualización más realista que inventarse el conocimiento.

Se tendrá que documentar qué preguntas se le han hecho al modelo de lenguaje y que conocimiento se ha extraído de las respuestas dentro del apartado de conceptualización.

Tenéis ejemplos en el capítulo 6 que os pueden ser útiles tanto del contexto que podéis usar como base para el modelo de lenguaje como de las posibles preguntas que se le pueden hacer y como tenéis que documentar esta parte.

Guión de la práctica

Primera semana: CLIPS/Enunciado (27/10-3/11)

Esta primera semana la deberéis dedicar a leer el enunciado, a hacer una especificación inicial y a tomar contacto con el lenguaje CLIPS.

Esta semana se os explicará el funcionamiento del entorno de desarrollo de CLIPS. Es importante que leáis la documentación sobre el lenguaje CLIPS y os miréis los ejemplos que tenéis, sobre todo las prácticas de otros cuatrimestres, e intentéis ejecutarlos. Tenéis una FAQ en la página de laboratorio elaborada por alumnos de la asignatura que os debería solucionar la mayor parte de los problemas que tengáis con el lenguaje durante el desarrollo de la práctica, también tenéis algunos consejos prácticos.

Tened en cuenta que CLIPS es diferente de los lenguajes de programación a los que estáis acostumbrados, por lo que es importante que empecéis cuanto antes a ver cómo funciona y ver ejemplos, ya que eso os ahorrará tiempo cuando empecéis a desarrollar la práctica.

Mientras os vais haciendo con el lenguaje, estaría bien que empezaraís a pensar en el dominio del que os habla el enunciado, sobre todo pensando en la ontología que deberéis construir.

Podéis empezar a hacerla en papel, pensando qué conceptos y atributos os podrían ser interesantes. Podéis echar un vistazo al artículo “Ontology Development 101” que tenéis en la parte de teoría de la web como material complementario del tema 3 para orientaros sobre la metodología a usar.

Si era importante en la primera práctica planificar vuestro trabajo, en esta práctica lo es más todavía. No lo dejéis todo para el último momento, en serio.

Segunda semana: Especificación del problema y primera ontología (10/11)

Esta semana deberíais hacer una especificación del problema y tener una versión clara de los elementos que os harán falta para crear la ontología del dominio. Como la idea es hacer un desarrollo incremental no hace falta que sea la ontología definitiva, pero ha de tener ya los elementos principales.

Esta semana se os explicará el funcionamiento del entorno de desarrollo de CLIPS. Es importante que os miréis los ejemplos que tenéis, sobre todo las prácticas de otros cuatrimestres, e intentéis ejecutarlos.

Esta semana se os explicará también el uso de Protégé. Es una herramienta sencilla de usar, no os costará demasiado aprender a manejarla. Con ella podréis exportar la ontología que creéis para usarla en CLIPS. Además, permite generar la documentación de la ontología, tanto la jerarquía con los conceptos como la descripción de las clases y atributos. Evidentemente, deberéis documentar primero los conceptos y atributos adecuadamente en Protégé.

Mirad los ejemplos de prácticas de cuatrimestres pasados que tenéis en la web y sobre todo leerlos los apuntes de metodologías de desarrollo de ontologías que tenéis en la web de la asignatura.

Tercera Semana: Descomposición en subproblemas/Ontología /Prototipo inicial (17/11)

Uno de los puntos principales para que podáis empezar a implementar el sistema es hacer una descomposición del problema en subproblemas que os indiquen las diferentes fases para llegar a la solución.

Debéis pensar que deberéis utilizar alguna de las metodologías de resolución de problemas explicadas en teoría en la implementación de la práctica. Eso quiere decir que la descomposición de problemas deberá encajar en esas metodologías, por lo que tenéis en ellas una guía sobre cómo plantear la solución.

Tened en cuenta que a la hora de escribir la documentación deberéis explicar cómo se descompone el problema en subproblemas (conceptualización) y cómo los problemas encajan en las metodologías de resolución de problemas (formalización).

A partir de esta descomposición y las metodologías de resolución de problemas escogidas podéis implementar unas pocas reglas que os solucionen una versión simplificada del problema. De esta manera tendréis el prototipo inicial que os permitirá evaluar vuestras decisiones y os guiará sobre cómo debéis completarlo. El objetivo de este prototipo inicial es detectar posibles problemas tanto en la ontología como en el diseño lo antes posible.

En paralelo deberéis trabajar en la ontología de forma que cubra los conceptos que necesitáis para la versión simplificada del problema que estáis implementando en CLIPS. En la ontología deberéis introducir también algunas instancias. Marcaros como objetivo resolver inicialmente un subconjunto sencillo de problemas y decidid con eso qué conceptos de la ontología os serán necesarios y qué instancias. No hace falta que incluyáis todas las instancias desde el principio.

En esta semana es importantísimo que **dividáis bien el trabajo** entre los miembros del grupo. Tened siempre en consideración el desarrollo incremental, dividid el problema en módulos y subproblemas y focalizaros en obtener un pequeño prototipo inicial del que partir. Es una buena idea plantearos unos pocos casos que el sistema debería ser capaz de resolver y focalizaros en crear 1) los conceptos e instancias necesarios en la ontología, y 2) las reglas necesarias para que el sistema resuelva los casos planteados.

Cuarta semana: Extensión del prototipo (24/11)

Ya deberíais tener una idea bastante clara del sistema y haber validado las decisiones que habéis ido tomando.

- La ontología debería ser prácticamente definitiva
- La descomposición del problema en subproblemas os debería haber dado los módulos que necesitáis implementar
- Tendréis un conjunto de casos a partir de los cuales desarrollar el prototipo inicial
- Tendréis un prototipo limitado que funciona.

Ahora deberéis ampliar el prototipo para incluir nuevos casos. Estos nuevos casos deberéis dirigirlos hacia obtener un conjunto de juegos de prueba suficientemente variados que os permitan probar las posibilidades con las que se puede encontrar el sistema.

Es importante para el buen desarrollo de la práctica que **al acabar esta semana tengais un prototipo funcionando en CLIPS** que resuelva un subconjunto del problema siguiendo todos los pasos necesarios, no un prototipo que solo implementa parte de los pasos de resolución.

No os olvidéis de empezar a trabajar en la documentación de la práctica, no es buena idea dejarlo para el final. Podéis empezar documentando la ontología, no os limitéis a describirla, explicad cómo la habéis elaborado, indicad las justificaciones necesarias y no omitáis las decisiones que habéis ido tomando.

Quinta semana: Prototipo definitivo (1/12)

A estas alturas ya deberíais haber fijado todas las decisiones de la práctica.

Deberéis plantearos los casos que queréis probar y mirar que los resultados que esperáis sean los correctos. Haced una lista de casos pensando los diferentes escenarios que es capaz de resolver vuestro sistema.

Pensad que los casos han de ser suficientemente variados tanto en lo que respecta a elementos que intervienen como su complejidad. Tened en cuenta que estos casos os servirán de juegos de prueba, por lo que estáis matando dos pájaros de un tiro. Aprovechad para guardar los resultados y documentarlos.

También deberíais ser capaces de explicar los resultados que obtenéis en función del conocimiento que habéis programado.

No os olvidéis de la documentación, no es buena idea dejarla para el final y tened siempre presente que ha de ser un reflejo de vuestro trabajo.

Sexta semana: Juegos de prueba y documentación (8/12)

Esta semana deberíais dedicarla a generar los juegos de prueba que debéis incluir en la documentación. Para ellos solo tenéis que ejecutar los diferentes casos que hayáis escogido durante el proceso de desarrollo.

Las pruebas deberíais documentarlas adecuadamente explicando cuál es el escenario de la prueba y cuáles son los resultados que da el sistema.

El resto de la documentación debería explicar todo el proceso de desarrollo siguiendo las diferentes fases que tiene la metodología vista en teoría. La documentación debería estar estructurada también siguiendo estas fases de desarrollo.

Planificación de tareas

Esta planificación os puede servir como orientación para organizar y repartir el trabajo de la práctica. Tened en cuenta que una planificación adecuada beneficiará la calidad de vuestra práctica.

Las horas asignadas al trabajo de la práctica según los créditos ECTS que le corresponde son 20,7 por cada componente del grupo, más las horas de las clases de laboratorio que son 6. En total la práctica corresponde a un esfuerzo de 80 horas durante seis semanas. Tened en cuenta que son horas ECTS, por lo que este es el tiempo de dedicación de un alumno medio para hacer la práctica a un nivel aceptable (digamos que una nota de notable) para llegar al sobresaliente hace falta algo más de dedicación.

Las tareas a desarrollar dentro de las semanas que indica el guion son las que aparecen en la siguiente tabla. También se indican las horas de dedicación aproximada del grupo en conjunto.

Semana 1 (3h lab + 8 horas trabajo externo)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducirse en la programación en el lenguaje CLIPS 2. Mirar las presentaciones sobre el entorno de CLIPS 3. Mirar/ejecutar los ejemplos 4. Leerse el documento de CLIPS snippets 5. Leer y entender en enunciado 6. Plantearse el dominio del enunciado desde el punto de vista del experto, fuentes de información
Semana 2 (3h lab + 12 horas trabajo externo)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mirar las presentaciones sobre el uso de Protégé 2. Hacer una versión informal de la ontología del dominio (primero separadamente cada componente del grupo y después puesta en común de ideas) 3. Primera versión de la ontología en Protégé + su documentación en el propio Protégé 4. Mirarse las soluciones de prácticas pasadas que hay en la web 5. Plantearse la resolución del problema desde el punto de vista del experto

Semana 3 (3h lab + 12 horas trabajo externo)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Plantearse un conjunto de problemas a resolver por el sistema y como los resolvería un experto 2. Plantearse la resolución del problema desde el punto de vista del ingeniero del conocimiento (metodologías de resolución de problemas, descomposición/modularización de la resolución) 3. Documentar la metodología de resolución que usará el sistema y como encaja su descomposición en esa metodología 4. Planificar el desarrollo incremental de la práctica a partir de los problemas escogidos y decidir el objetivo del primer prototipo 5. Desarrollo de un prototipo inicial que resuelva un problema sencillo 6. Versión mejorada de la ontología en Protégé + su documentación en el propio Protégé 7. Documentar los problemas escogidos y la planificación del desarrollo incremental
Semana 4 (3h lab + 12 horas trabajo externo)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Extensión del prototipo inicial para solucionar algunos casos más
Semana 5 (3h lab + 12 horas trabajo externo)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Completar el prototipo 2. Generar juegos de prueba con los problemas usados para el desarrollo 3. Decidir juegos de prueba adicionales y probarlos 4. Documentar los resultados (justificación de los casos, explicación de su resolución)
Semana 6 (3h lab + 8 horas trabajo externo)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Completar la documentación de los juegos de prueba 2. Completar la documentación de la práctica

Las horas de laboratorio de las dos primeras semanas os servirán para aprender como funciona CLIPS y Protégé. El resto de horas de laboratorio las deberéis dedicar para las consultas al profesor de laboratorio, sincronización entre los componentes del grupo y desarrollo de la práctica.

Es importante que os dividáis las tareas entre los tres miembros del grupo de manera adecuada. Muchas de las tareas se pueden hacer de manera paralela. Y recordad que tres personas delante de un PC durante una hora son una hora de trabajo, no tres.

Conceptualización usando un modelo de lenguaje

Los modelos de lenguaje actuales como ChatGPT, Gemini, ... pueden ser utilizados como un experto en un dominio para hacer elicitación de conocimiento usando un contexto que le indique al modelo como ha de comportarse, en que dominio es experto y cuál es el objetivo de la tarea. En este caso la idea sería obtener la información que permita a un ingeniero del conocimiento realizar la fase de conceptualización en la construcción de un sistema basado en el conocimiento.

En el caso de la práctica se puede poner al sistema en situación introduciendo un contexto que le ponga en el rol de experto al que se le puedan hacer preguntas sobre el dominio ¹.

Por ejemplo, se podría usar este contexto para hacer la fase de conceptualización de la práctica:

We are going to do a role playing exercise. You are going to help a knowledge engineer perform knowledge elicitation for building a rule-based expert system for the recommendation of home rentals. You are a real estate agent with wide experience in this problem who knows how to match different kinds of people (families with or without children, students, single people, elderly) according to the characteristics of the home and its neighborhood. The knowledge engineer is going to ask about the characteristics, criteria, and knowledge that you use for making the decisions. Your answer should be direct and precise. The answers should be helpful for building rules for making decisions from the answers of people who are looking to rent a flat or a house.

A partir de aquí se pueden hacer preguntas al modelo como si fuera el experto en el dominio y extraer los conceptos principales y relaciones que se tendrán que representar en el sistema y el procedimiento que utiliza para resolver el problema que permitirá luego formalizarlo y encajarlo con la metodología de resolución de problemas adecuada.

Estos son ejemplos de preguntas que podríamos hacer para hacer la extracción del conocimiento:

- What are the most important neighborhood characteristics that influence your recommendations?
- How do you weigh these different neighborhood characteristics against each other when a client has conflicting priorities?
- What characteristics of a home do you think are important for a family with two kids?
- What about a single person who works outside the neighbourhood?
- What should be the minimum size for a home for a family with four kids? How many bedrooms are enough?
- What about a couple without children where the wife works at home and the husband has a business?
- What kind of appliances should a home have?

¹Por lo general los modelos de lenguaje funcionan mejor si se usa el inglés, por lo que usaremos ese idioma en los ejemplos, pero en principio debería poder utilizarse cualquier otro idioma.

- In the case of a strict budget, what do you recommend to prioritize when looking for a small apartment?

A partir de las respuestas se puede ir extrayendo el conocimiento y la metodología de resolución del experto que documentaríamos en la fase de conceptualización y que nos serviría como base para la fase de formalización, construyendo la ontología con los conceptos extraídos y decidiendo como encajar la resolución del experto en las metodologías de resolución de problemas que se pueden usar para construir un SBC.

El objetivo del trabajo para obtener el punto extra es definir un contexto de entrada que sea algo más elaborado, escoger un conjunto de preguntas que usar para hacer la extracción de conocimiento y usarlo para la fase de conceptualización y formalización de la práctica.

No os limitéis a un solo modelo de lenguaje, cada uno tiene sus capacidades y las respuestas a veces son más elaboradas, más directas, o tener diferentes perspectivas. Un modelo más capaz tampoco tiene por qué ser más útil, probad las diferentes versiones de los modelos.

De cara a la documentación del uso del modelo de lenguaje se pide que lo siguiente:

- Tratad el modelo de lenguaje con un experto humano con al que habéis entrevistado. Especificad claramente los momentos en los que os ha ayudado, sobre todo, en la fase de conceptualización, y quizá en la de formalización. Cuando haya alguna decisión que sea necesario justificar, o información interesante que sea relevante para la práctica, como por ejemplo, incluir un concepto en la ontología o no, determinar ciertas reglas, etc. Indicad cuándo la decisión se ha tomado gracias a una recomendación del experto.
- En algún lugar del informe, como por ejemplo en la conceptualización, o en un anexo, debéis escribir el prompt (contexto) de usuario que habéis dado al modelo de lenguaje y las preguntas más relevantes o más interesantes que le hayáis hecho.
- Opcionalmente, también podéis añadir en el informe, como un anexo, las partes relevantes de la conversación que habéis tenido con el modelo de lenguaje. No copiéis toda la conversación en el informe.

Rúbrica de evaluación

Esta es la rúbrica de evaluación de la práctica. La corrección se hará según estos criterios y siguiendo las pautas que se detallan para cada nivel de evaluación.

Deberéis seguir estos criterios a la hora de escribir vuestra documentación y explicar qué habéis hecho en el desarrollo de la práctica y como lo habéis hecho.

Criterio	Valoración			Bien
	Mal	Regular	Bien	
Aplicación de la metodología de diseño e implementación				
Identificación	<ul style="list-style-type: none"> La descripción del problema es una copia de la descripción que hay en el enunciado 	<ul style="list-style-type: none"> La descripción del problema es una copia de la descripción que hay en el enunciado Análisis breve de la viabilidad de construcción del SBC Descripción clara de los objetivos del problema y los resultados del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> La descripción del problema es algo más elaborada que la que ya hay en el enunciado Análisis detallado de la viabilidad de construir el SBC Identificación de las fuentes de conocimiento Descripción clara de los objetivos del problema y los resultados del sistema 	
Conceptualización	<ul style="list-style-type: none"> No hay una descripción de los conceptos que intervienen en el dominio No hay una descripción de los problemas y subproblemas que intervienen en la resolución No hay una descripción informal del proceso de resolución del problema 	<ul style="list-style-type: none"> Descripción de los conceptos del dominio Descripción breve de los problemas y subproblemas que intervienen en la resolución 	<ul style="list-style-type: none"> Descripción del dominio Descripción detallada de los problemas y subproblemas que intervienen en la resolución Ejemplos del conocimiento experto extraído del dominio Descripción informal del proceso de resolución y como se organizan los problemas y subproblemas 	

Criterio	Valoración		
	Mal	Regular	Bien
Formalización	<ul style="list-style-type: none"> No se explica como se ha construido la ontología La ontología tiene solo unos pocos conceptos, unos pocos atributos simples, sin relaciones La ontología no esta documentada No se explica el proceso de razonamiento de cada subproblema identificado No se explica la metodología de resolución de problemas más adecuada, ni como los subproblemas se encajan en ella 	<ul style="list-style-type: none"> Se explica brevemente como se ha construido la ontología La ontología incluye la mayoría de los conceptos, unos pocos atributos simples, algunas relaciones La documentación de la ontología es superficial (solo se describe que significan los conceptos) Se detalla el proceso de razonamiento de cada subproblema identificado Solo se menciona que metodología de resolución de problemas es más adecuada 	<ul style="list-style-type: none"> Se explica detalladamente como se ha construido la ontología La ontología incluye todos los conceptos, todos los atributos necesarios, todas las relaciones necesarias Documentación detallada de la ontología (se describen todos los elementos de la ontología), incluyendo un grafo de la jerarquía de conceptos Se detalla el proceso de razonamiento de cada subproblema identificado Justificación de la metodología de resolución de problemas más adecuada y como los problemas identificados en la fase anterior encajan en la metodología
Implementación	<ul style="list-style-type: none"> Hay una representación inadecuada de la ontología No se modulariza la resolución del problema La representación del proceso de resolución mediante reglas no sigue el proceso de razonamiento establecido por la metodología de resolución de problemas escogida No se ha utilizado ninguna metodología de desarrollo 	<ul style="list-style-type: none"> Hay una representación adecuada de la ontología No se modulariza la resolución del problema La representación del proceso de resolución mediante reglas sigue el proceso de razonamiento establecido por la metodología de resolución de problemas escogida La metodología de desarrollo no es incremental, ni se han implementado prototipos 	<ul style="list-style-type: none"> Hay una representación adecuada de la ontología La resolución del problema se divide en módulos usando los subproblemas identificados La representación del proceso de resolución mediante reglas sigue el proceso de razonamiento establecido por la metodología de resolución de problemas escogida Se ha seguido una metodología incremental, desarrollándose prototipos y se describe como se ha hecho

Valoración		Mal	Regular	Bien
Criterio				
Juegos de prueba				
Cobertura		<ul style="list-style-type: none">Son pocos (<4) y todos igualesNo se explica como se han elegido	<ul style="list-style-type: none">Son pocos ($\geq 4, <6$) pero diferentesSe limitan a probar los casos usados en el desarrolloNo se explica como se han elegido	<ul style="list-style-type: none">Son muchos (≥ 6) y diferentesSe incluyen casos no usados en el desarrolloSe explica como se han elegido
Explicaciones		<ul style="list-style-type: none">Solo se incluye la salida	<ul style="list-style-type: none">Se incluye la salida y solo se describe verbalmente el resultado	<ul style="list-style-type: none">Se incluye la salida y se explica adecuadamente en función de las entradas y el conocimiento del sistema
Implementación en CLIPS				
Conocimiento del lenguaje	<ul style="list-style-type: none">Uso básicamente de unordered factsReglas desorganizadasUso de variables globales	<ul style="list-style-type: none">Uso de de templates y objetosExistencia de módulos de reglas y mecanismos de control básicosReglas donde casi todo lo hace el consecuente y no se aprovecha el formalismo de reglas de producción	<ul style="list-style-type: none">Uso de de templates y objetosExistencia de módulos de reglas y mecanismos de control elaboradosProgramación basada en cadenas de razonamiento y aprovechamiento del formalismo de reglas de producción	
Calidad de la práctica				
Cobertura	<ul style="list-style-type: none">Cobertura superficial, solo los casos más simples	<ul style="list-style-type: none">Cobertura media, solo los casos más comunes	<ul style="list-style-type: none">Cobertura avanzada, tanto los casos más comunes como las excepciones	
Documentación	<ul style="list-style-type: none">Mal presentada, mal estructurada, explicaciones difíciles de entender, poco cuidada	<ul style="list-style-type: none">Presentación pasable, estructurada, explicaciones poco elaboradas, poco precisas o llenas de vaguedades	<ul style="list-style-type: none">Buena presentación, estructura adecuada y siguiendo la metodología de desarrollo, explicaciones bien elaboradas, concisas y precisas	
Cumplimiento de lo que pide el enunciado	<ul style="list-style-type: none">Se han simplificado elementos del problemaNo se han tenido en cuenta todas las restricciones del problemaNo se han seguido las recomendaciones/indicaciones para la implementación de la práctica	<ul style="list-style-type: none">La práctica se ha realizado acorde a lo que pedía el enunciado		

Valoración		Mal	Regular	Bien
Criterio	Elaboración de informes de prácticas			
Ortografía y gramática		<ul style="list-style-type: none">El documento está plagado de errores de ortografía y gramaticales. Desde este punto de vista, es un documento impresentable.	<ul style="list-style-type: none">El documento tiene pocas faltas de ortografía y gramaticales.	<ul style="list-style-type: none">El documento no tiene faltas de ortografía, ni errores gramaticales.
	Organización	<ul style="list-style-type: none">El documento está muy mal organizado.No se introduce bien el tema. El desarrollo no sigue una línea coherente. Se pasa de un aspecto a otro sin un orden. No hay un resumen y/o conclusiones.	<ul style="list-style-type: none">Hay algún aspecto claramente mejorable.La introducción no acaba de centrar bien el tema, o los diferentes apartados no acaban de estar bien ligados en una secuencia lógica, o falta un buen cierre con resumen y/o conclusiones.	<ul style="list-style-type: none">El documento está organizado de forma lógica.Las diferentes secciones y subsecciones están bien ligadas, y facilitan el seguimiento del contenido.El documento en una primera parte plantea el problema, en una segunda desarrolla y elabora la solución y en una tercera resume los resultados y plantea las conclusiones.
Claridad		<ul style="list-style-type: none">El texto es muy difícil de entender; las frases son largas y confusas; constantemente se tienen que releer partes del texto para entenderlas y en varios casos finalmente no se entiende lo que se quiere decir.	<ul style="list-style-type: none">En alguna ocasión hay alguna frase larga y confusa que se tiene que releer varias veces para acabar de entender.	<ul style="list-style-type: none">Los contenidos son muy claros.Las frases son cortas y fáciles de entender a la primera.
Uso de gráficos		<ul style="list-style-type: none">No se utilizan ni los gráficos, ni las figuras necesarias para facilitar la comprensión, o los que se utilizan no aclaran nada.	<ul style="list-style-type: none">En algún punto del documento se echa en falta algún gráfico o figura que ayude a aclarar los conceptos.Alguna de las figuras o gráficos parece poco clarificadora o innecesaria.	<ul style="list-style-type: none">Todos los gráficos y figuras utilizados tienen sentido y ayudan a entender la explicación.No hay ninguno que sobre, ni tampoco se echa ninguno en falta.

Competencia de trabajo en equipo

Con esta práctica se evaluará la competencia de trabajo en equipo. Esto significa utilizar la planificación propuesta para ayudarlos a planificar el trabajo y establecer una pautas entre el grupo de trabajo para desarrollar la práctica de manera eficaz.

Estas pautas incluyen el repartir el trabajo, establecer un calendario de plazos de entregas, realizar reuniones periódicas, establecer mecanismos de comunicación y participación entre los miembros del equipo y detectar y resolver conflictos.

No es trabajo en equipo el repartirse el trabajo la primera semana y no verse hasta la semana anterior a la entrega.

El formulario de evaluación que utilizaremos para la competencia es el que tenéis a continuación.

Treball en equip			
Nivell 2: Contribuir a consolidar l'equip, planificant objectius, treballant amb eficàcia i afavorint-hi la comunicació, la distribució de tasques i la cohesió.	Alumnes		
Establir i mantenir les relacions cooperatives, i identificar i marcar pautes per superar-ne les dificultats	1	2	3
Ajuda en la creació de les pautes de treball per a resoldre els conflictes en l'equip			
Té en compte els punts de vista dels altres i retroalimenta de manera constructiva			
Actua constructivament per afrontar els conflictes interns de l'equip			
Establir i planificar els objectius del grup, les responsabilitats i les tasques que s'han de dur a terme	1	2	3
Contribueix a l'establiment dels objectius de l'equip			
Assumeix els objectius de l'equip com a propis			
Proposa un repartiment igualitari de tasques i responsabilitats			
Treballar amb eficàcia i crear oportunitats per motivar la participació dels altres	1	2	3
Compleix els terminis definits en la planificació del treball			
Busca la participació de totes les persones en els debats i resultats			
Intercanviar informació, aportar idees i modificar les propostes de treball	1	2	3
Participa de forma activa en els moments de trobada, compartint la informació, els coneixements i les experiències			
Aporta idees i propostes amb afany de millora			
Accepta i integra la crítica constructiva per a la millora del seu propi treball			

8.1. Competencia de trabajo en equipo: Trabajo de innovación

La competencia de trabajo en equipo también se evalúa con el trabajo de innovación que debéis desarrollar durante todo el cuatrimestre (y no una semana antes de entregarlo). Por ello, durante la entrega presencial

de la pràctica també tendréis que rellenar un formulario de evaluació de treball en equip com el que tenéis a continuació.

Fijaos bien en las preguntas del cuestionario. Pensad que a estas alturas ya deberíais tener muy avanzado el trabajo teniendo prácticamente acabada la documentació i pensado como vais a hacer la presentació.

Treball en equip (Puntuació 1 a 5)			
Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.	Alumnes		
Actuar recíprocament amb generositat, eficàcia i professionalitat, així com negociar i resoldre els possibles conflictes que sorgeixin	1	2	3
Facilita l'aprenentatge dels seus companys i companyes			
Participa activament en la resolució dels conflictes de l'equip			
Busca acords de l'equip cedint parcialment des de la seva pròpia posició inicial			
Reconèixer i adquirir el rol de coordinador o coordinadora en alguna tasca o donar-li suport	1	2	3
Estableix una planificació viable del treball que cal dur a terme			
Dirigeix les reunions amb eficàcia			
Proposa al grup fites ambicioses i ben definides			
Assigna tasques i responsabilitats a cada membre del grup de manera igualitària			
Revisar el treball que s'ha fet amb altres persones i detectar els factors que hi han influït	1	2	3
S'interessa pel treball dels altres i aporta millores als seus continguts			
Relaciona els resultats obtinguts pels diferents membres de l'equip i ajuda a interpretar-los en grup			
Analitza els factors que han intervingut en els resultats de l'equip			
Analitza els factors que han intervingut en els resultats de l'equip	1	2	3
Emet judicis crítics i constructius sobre els resultats obtinguts i el funcionament de l'equip			
S'implica en la preparació de la presentació dels resultats			
Contribueix a analitzar els punts febles del funcionament del grup			