

PRÀCTICA 1

SISTEMES DE DIÀLEG BASATS EN REGLES



Paula Justo i Júlia Pedrol

3r GIA

01 - 10 - 25

1. INTRODUCCIÓ

En aquesta pràctica vam començar implementant els exercicis bàsics que se'ns demanaven: construir un petit diàleg amb l'usuari, recollir preferències pas a pas i permetre opcions senzilles com sortir de la conversa amb la paraula quit o saltar una pregunta amb any. Aquests primers passos ens van servir per establir l'estructura del sistema i comprovar que les respuestes de l'usuari es podien guardar i processar correctament.

Un cop realitzada aquesta fase inicial, vam anar incorporant certes millores progressives al recomanador. Les dues primeres millores ens han servit per fer el sistema més humà i flexible, permetent tolerar respuestes especials de l'usuari i relaxar lleugerament alguns criteris quan no es compleixen al 100%, de manera similar a com actuaria un assessor real. Finalment, amb la Millora 3 hem afegit la capacitat de destacar habitatges que, dins del pressupost, aporten més valor que el mínim sol·licitat (més m², més habitacions o més banys). Gràcies a això, el sistema no es limita a mostrar una sola recomanació estricta, sinó que ofereix també bones ofertes i alternatives properes, ampliant les opcions disponibles i ajudant l'usuari a descobrir oportunitats que també poden ser bones per a ell.

Gràcies a aquest procés iteratiu, hem passat d'un sistema bàsic a un recomanador més complet, flexible i proper a la realitat, capaç de guiar l'usuari com ho faria un assessor immobiliari.

2. IMPLEMENTACIÓ REALITZADA

EXERCICI 1:

En aquest primer exercici, hem treballat amb el fitxer JSON i el contingut d'aquest referent a les dades dels habitatges. La tasca ens demanava afegir una nova casa amb un identificador concret (id = 26) i uns valors que podíem definir lliurement (nº d'habitacions, banys, preu ...).

La implementació que hem realitzat segueix els següents passos:

1. **Comprovar l'existència de l'id:** recorrem la llista dels habitatges per tal de comprovar si ja existeix alguna casa registrada amb id = 26. Si ja hi és no es troba a afegir i es mostra un missatge indicant-ho.
2. **Creació de l'objecte nou:** si no existeix, definim un diccionari new_house amb totes les claus necessàries i els seus valors corresponents.
3. **Afegir-lo al JSON:** aquest nou diccionari creat, l'afegeim a la lista data [“houses”] i ho escrivim al nou fitxer house_data.json per tla que ens assegurem de guardar-ho permanentment en aquest.
4. **Verificació:** a partir del print comprovem que la nova casa s'ha afegit correctament i les dades d'aquesta s'han enregistrat en el fitxer -json.

El resultat final ens mostra el nou habitatge registrat amb id = 26 i les característiques d'aquest.

EXERCICI 2:

En aquest, hem aplicat alguna millora sobre el sistema de diàleg proporcionat en el fitxer de la pràctica. Per tal d'aconseguir això, hem afegit una funció de benvinguda (benvinguda) que mostra el missatge inicial guardat al fitxar JSON. També hem afegit una funció de comiat (acomiadament) que ens mostra el missatge final un cop hem finalitzat amb el diàleg del sistema.

EN totes dues funcions, hem incorporat un retard amb time.sleep per tla que la interacció sigui més natural i sigui més fàcil diferenciar els missatges i les fases del diàleg.

Aquestes funcions s'executen abans i després dels qüestionari principal, aconseguint així un sistema més realista de cara a l'usuari.

EXERCICI 3:

En aquest exercici hem afegit la possibilitat que l'usuari pugui abandonar el programa quan ho desitgi. Per fer-ho, hem modificat les funcions de preprocessament de preguntes per tal que, en cada cas, es comprovi si la resposta és quit i, si és així, el sistema llanci una excepció SystemExit que finalitza l'execució.

A més a més, si el sistema entra en aquesta excepció, abans de trencar el programa, mostra el missatge de comiat guardat en el fitxer JSON. D'aquesta manera, el sistema no s'atura de manera brusca sinó que es tanca amb una sortida més clara i real.

Aquesta nova implementació ens proporciona un diàleg més flexible, permetent que l'usuari sempre tingui l'opció de sortir sense trencar el flux del programa.

EXERCICI 4:

En aquest següent exercici, hem implementat la funció `find_suitable_houses`, que s'encarrega de buscar quins habitatges registrats en la base de dades compleixen les preferències introduïdes per l'usuari. Per fer-ho, inicialment volem crear dues duncions auxiliars (`_to_int` i `_to_euros`) que ens permeten transformar les dades dels habitatges a formats numèrics comparables.

A continuació, amb la nova funció definida, vam recollir els valors mínims i màxims de les preferències (habitacions, banys, metres quadrats ...) i els vam utilitzar com a filtres. Per cada habitatge, el sistema comprova si compleix aquests requisits i si és així, l'afegeix a la llista de resultats. Finalment, ordena la llista de menor a major preu.

En aquest exercici, també hem implementat la funció `print_suitable_houses`, la qual mostra de manera clara i estructurada les característiques de la casa que ha passat els filtres. D'aquesta manera, l'usuari pot veure fàcilment quines opcions s'ajusten millor a les seves necessitats.

Amb aquesta implementació, hem aconseguit donar un sentit pràctic a les preferències recollides durant els exercicis anteriors i establir la primera versió del sistema recomanador d'habitatges, per tal que aquest sigui capaç de filtrar i mostrar opcions concretes segons els criteris definits.

EXERCICI 5:

En aquest exercici 5, hem afegit la possibilitat que l'usuari no estigui obligat a respondre totes les preguntes, sinó que pugui saltar una preferència quan no la vulgui contestar.

Per aconseguir això, hem implementat una llista de paraules com `any`, `cap`, `sense preferències`, `none` o `skip`, que el sistema reconeix gràcies a una funció de normalització que passa el text a minúscules i elimina accents i diacrítics. Quan l'usuari introduceix alguna d'aquestes paraules, la resposta no es guarda dins de les preferències i el sistema continua el qüestionari amb la següent pregunta, de tal manera que només s'emmagatzemen els camps que realment s'han repost.

Aquesta nova implementació, ens permet definir un sistema més flexible i natural, ja que permet personalitzar la cerca sense forçar a respondre cap pregunta. A més a més, això permet a l'usuari centrar-se en les preferències que considera més importants i deixar en blanc la resta, tal i com passaria en una conversa real amb un assessor.

EXERCICI 6:

En aquest exercici hem ampliat el nostre sistema de recomanació incorporant noves preguntes i filtres que el fan més complet i realista. Concretament, hem afegit la possibilitat que l'usuari indiqui:

- **Tipus d'habitatge:** si el vol comprar (sale) o llogar (rent).
- **Ingressos mensuals:** en cas de lloguer, es comprova que el preu no supera el 35% dels ingressos.
- **Plantà mínim:** l'usuari especifica el pis més baix que estaria disposat a viure.
- **Terrassa:** es pot indicar si es vol que l'habitatge en tingui o no.
- **Ascensor:** per tal d'exigir o no la presència d'ascensor.
- **Ús comercial:** l'usuari pot indicar si l'habitatge ha de ser apte per ús de negoci.

Per implementar aquestes noves preferències, vam crear funcions específiques que les recullen, permetent també utilitzar l'opció de any per saltar-les.

Seguidament, hem adaptat la funció `find_suitable_houses` perquè, a més amés dels filtres bàsics, també tingui en compte aquestes noves condicions.

Amb aquesta ampliació, el recomanador n'es cap'd'ofrir resultats molt més personalitzats i ajustats a la realitat de l'usuari, ja que incorpora aspectes essencials a l'hora de busca un habitatge.

EXERCICI 7:

Aquest exercici presentava un format més lliure que la resta, per aquets motu, inicialment ens vam plantejar quins eren els factors que podem millorar del nostre sistema de diàleg i com podem fer que aquest simulés més el comportament d'un humà i tingués més control sobre els possibles casos risc.

Per tal d'aconseguir això, hem implementat les següents millores, les quals explicarem breument en aquest informe però estan més detallades en el codi proporcionat:

- **Millora 1: Humanització del sistema de diàleg**

L'objectiu d'aquesta ha estat fer que el nostre sistema de diàleg presenti un comportament més proper al de un humà i proporcioni respostes més naturals i no tan mecàniques.

Per implementar aquesta, inicialment hem definit diversos conjunt de frases en català referents a possibles salutacions, confirmacions, maneres de demanar que es repetir una pregunta quan la resposta de l'usuari no és vàlida, possibles transició per tal que la conversa flueix de manera natural i les preguntes estiguin connectades entre elles i comiat.

A través de diverses funcions definides, hem aconseguit garantir una certa coherència en la reutilització de frases i ser capaços de presentar un sistema que manté una interacció més natural i fluida amb l'usuari, adaptant-se a les seves necessitats i preferències de manera més flexible i personalitzada.

Una altra millora implementada ha estat el control del rang en cada pregunta, és a dir, pel cas de les habitacions, el valor de resposta pot estar entre 1 - 5, si l'usuair proporciona un valor diferent als possibles, el sistema envia un missatge d'error indicant que el valor es torba fora del rang i torna a fer la pregunta.

Per últim, he afegit una pregunta final on el sistema un cop introduïdes totes les preferències, t'envia un darrer missatge amb totes elles i et pregunta si aquestes són correctes, si és així passem a la part de recomanació i si alguna d'aquestes no correspon al que havies indicat anteriorment, el sistema et permet canviar aquella la qual tenia malament sense necessitat de reiniciar-ho tot.

- **Millora 2: Tolerància a faltes i guai del 35% en lloguer**

Aquesta millora busca fer el sistema més flexible i intuitiu per als usuaris. Hem afegit dos canvis:

1. **Coincidència aproximada de la ubicació (fuzzy matching):** el sistema ara reconeix variacions en la manera d'escriure una ubicació (ex. “barcelona” vs “barna”, “santa coloma de gramenet” vs “santa coloma de gr”) i, si la coincidència és prou alta (0.75), ajusta l'entrada automàticament.
2. **Missatge d'ajuda sobre el límit del 35% en lloguer:** quan l'usuari selecciona lloguer, el sistema li recorda que es recomana no destinar més del 35% dels ingressos mensuals al lloguer.

- **Millora 3: Flexibilitat en les recomanacions d'habitacions**

La finalitat d'aquesta millora és que el sistema sigui més flexible, recomanant més d'un habitatges sempre que aquests tinguin característiques superiors a les mínimes solicitades tot i que no coneixen exactament tots els criteris indicant en les preferències de l'usuari. Per exemple, si el preu és inferior o igual al límit, però té més metres quadrats habitacions o banys.

Això permet a l'usuari descobrir altres possibles opcions que poster inicialment no hauria considerat, però que són bones oportunitats. El sistema ara actua com un assessor humà, proposant alternatives realistes i avantatjoses.

3. REUSLTATS OBTIGNUTS

Per tal d'exposar els resultats obtinguts amb la implementació d'aquesta pràctica, ens centrarem principalment amb els obtinguts en l'exercici 7, ja que és aquell que consta de totes les pautes exigides en els anteriors exercicis i unes certes millores que em considerat oportunes.

Diversos exemples de l'execució resultats del nostre sistema són aquests:

```
→ Benvingut/da! Sóc el teu assistent per trobar casa.  
Pots escriure 'quit' per sortir o 'any' per saltar una preferència.  
Ara et faré unes preguntes que em permetran trobar aquesta casa que estàs buscant.  
Comencem!  
Quantes habitacions necessites? (1-5) (o 'any' per saltar)  
» Usuari: 3  
Apuntat! 3 habitacions per a habitacions.  
Quants banys necessites? (1-3) (o 'any' per saltar)  
» Usuari: 2  
Apuntat! 2 banys per a banys.  
Quin és el teu pressupost per a l'habitatge? (p.ex. 700k o 1200 en lloguer)  
» Usuari: 1200  
Entesos, treballaré amb el pressupost «1200».  
Quants metres quadrats necessites? (30-200) (o 'any' per saltar)  
» Usuari: any  
Cap problema, ho salto.  
On t'agradaria viure? Opcions: Badalona, Barcelona, Esplugues de Llobregat, L'Hospitalet de Llobregat, Santa Coloma de Gramenet  
Escriu la ubicació (pots fer faltes; o 'any' per saltar):  
» Usuari: santa coloma de gr  
Volies dir «Santa Coloma de Gramenet»? (sí/no):  
» Usuari: sí  
Perfecte, sí a confirmació ubicació. Ho apunto.  
Ubicació «Santa Coloma de Gramenet» anotada.  
Seguim amb la següent pregunta...  
Vols comprar o llogar? (sale/rent, o 'any' per saltar):  
» Usuari: rent+  
Per fer-ho bé, indica «sale» o «rent». Si ho prefereixes, pots escriure «any» i no ho filtraré.  
Vols comprar o llogar? (sale/rent, o 'any' per saltar):  
» Usuari: rent  
Apuntat: rent.  
Ingressos mensuals de la llar (€) (o 'any' per saltar)  
» Usuari: quit  
He aturat la conversa tal com m'has demanat.
```

Al llarg d'aquesta execució podem veure un exemple de tots els possible casos risc que ens podem trobar i com les millores implementades ens ajuden a solucionar-ho. Si per exemple no escrivim tota la ubicació, el sistema és capaç d'entendre a la que ens referim, si escriuim algo malament o afegim algun caràcter incorrecte, el sistema et torna a fer la pregunta per tal d'assegurar-se que acaba guardant correctament la preferència indicada. També podem veure que en qualsevol moment podem escriure any o quit i el sistema actua correctament.

➡ Bones! Encantat d'ajudar-te a buscar pis o casa.

Pots escriure 'quit' per sortir o 'any' per saltar una preferència.

Ara et faré unes preguntes que em permetran trobar aquesta casa que estàs buscant.
Comencem!

Quantes habitacions necessites? (1-5) (o 'any' per saltar)
» Usuari: 3
Apuntat! 3 habitacions per a habitacions.

Quants banys necessites? (1-3) (o 'any' per saltar)
» Usuari: 2
Apuntat! 2 banys per a banys.

Quin és el teu pressupost per a l'habitatge? (p.ex. 700k o 1200 en lloguer)
» Usuari: 1200
Entesos, treballaré amb el pressupost «1200».

Quants metres quadrats necessites? (30-200) (o 'any' per saltar)
» Usuari: 60
Apuntat! 60 m² per a metres quadrats.

On t'agradaria viure? Opcions: Badalona, Barcelona, Esplugues de Llobregat, L'Hospitalet de Llobregat, Santa Coloma de Gramenet
Escriu la ubicació (pots fer faltes; o 'any' per saltar):
» Usuari: santa coloma de gram
Volies dir «Santa Coloma de Gramenet»? (sí/no):
» Usuari: sí
Perfecte, sí a confirmació ubicació. Ho apunto.
Ubicació «Santa Coloma de Gramenet» anotada.
Seguim amb la següent pregunta...

Vols comprar o llogar? (sale/rent, o 'any' per saltar):
» Usuari: rent+
Per fer-ho bé, indica «sale» o «rent». Si ho prefereixes, pots escriure «any» i no ho filtraré.

Vols comprar o llogar? (sale/rent, o 'any' per saltar):
» Usuari: rent
Apuntat: rent.

Ingressos mensuals de la llar (€) (o 'any' per saltar)
» Usuari: any
Cap problema, ho salto.

Planta mínima on vols viure? (θ = PB) (o 'any' per saltar)
» Usuari: 3
D'acord, anotat!

Vols terrassa? (sí/no o 'any' per saltar):
» Usuari: no
D'acord, anotat!

Vols ascensor? (sí/no o 'any' per saltar):
» Usuari: sí
Perfecte, sí a ascensor. Ho apunto.

Faràs ús comercial (negoci)? (sí/no o 'any' per saltar):
» Usuari: no
Perfecte, no a ús comercial. Ho apunto.

Abans de continuar, et faig un petit resum del que m'has comentat:
Has dit que vols 3 habitatges.
I que necessites 2 bany/s.
El teu pressupost aproximadament és de 1200.
Busques uns 60 metres quadrats.
La ubicació que prefereixes és «Santa Coloma de Gramenet».
T'interessa habitatge per rent.
Vols viure a partir de la planta 3.
Has dit que no és imprescindible tenir terrassa.
Vols que hi hagi ascensor.
No el destinaràs a ús comercial.

Està tot bé tal com ho tenim? (sí/no):
» Usuari: si
D'acord, anotat!
Perfecte, seguim endavant.

Super! Aquí tens les meves recomanacions:

Opcions que S'ADAPTEN als teus criteris:

ID 1 - RENT - 3 hab / 2 bany - 100 m² - Planta 3 - Sense terrassa - Ascensor - Santa Coloma de Gramenet - Preu: 1200

Bones ofertes (mateix o menys preu, però amb més valor):

ID 3 - RENT - 2 hab / 1 bany - 80 m² - Planta 8 - Santa Coloma de Gramenet - Preu: 800

Alternatives properes (lleugerament per sota d'algún mínim):

ID 3 - RENT - 2 hab / 1 bany - 80 m² - Planta 8 - Santa Coloma de Gramenet - Preu: 800

Gràcies per fer-me servir. Que vagi molt bé!

Aquesta execució mostra un flux de conversa interactiu, més similar al possible comportement d'un assessor humà. En aquest es van responent a les diferents preguntes que et fa el sistema, sempre tens l'opció d'abandonar (quit) o escriure any si no vols respondre algun apartat concret. A més a més, si en qualsevol cas escrius algo malament, el sistema, tal i com faria un humà, intenta reconeixer la preferència indicada i si és necessari et demana formalement que responguis de nou. Per últim, a biaix de tots es pot veure que abans de finalitzar el procés i proporcionar cap recomanació, el sistema s'assegura que totes les respostes que ha guardat seguin correctes.

Gràcies a la darrera millora implementada, podem veure que no sols et proporciona una recomanació sinó que és un sistema flexible capaç de buscar altres opcions que no compleixen exactament les preferències indicades, però que tmbé podrien servir-te ja que per igual preu tens millor condicions.

A partir de les tres recomanacions, podem veure el següent:

- La primera recomanació ens proporciona aquella opció d'habitatge que s'adapta perfectament a les teves preferències, ja que totes les meves respostes coincideixen amb les indicades en el fitxer JSON al id proporcionat.
- La segona recomanació ens proporciona opcions que també d'adapten a les nostre preferències ja que pot ser que algunes respostes seguin diferents, com ara més metres quadrats i menys preu.
- La tercera ens proporciona una opció que presenta alguna opció una mica per sota del mínim d'alguna preferència però que també podria presentar-se com uan opció per nosaltres.

Abans de continuar, et faig un petit resum del que m'has comentat:

Has dit que vols 3 habitació/ns.
I que necessites 2 bany/s.
El teu pressupost aproximati és de 1200.
Busques uns 60 metres quadrats.
T'interessa habitatge per rent.
Vols viure a partir de la planta 3.
Has dit que no és imprescindible tenir terrassa.
Vols que hi hagi ascensor.
No el destinaràs a ús comercial.

Està tot bé tal com ho tenim? (si/no):
» Usuari: no
Perfecte, no a confirmació. Ho apunto.

Cap problema. Quina secció vols canviar?
Pots escriure una d'aquestes seccions: habitacions, banyos, pressupost, metres, ubicació, tipus, ingressos, planta, terrassa, ascensor, comercial.
O bé escriu 'any' per saltar.

Escríu el nom de la secció (o 'any' per no canviar res):
» Usuari: ascensor
Vols ascensor? (si/no o 'any' per saltar):
» Usuari: no
Perfecte, no a ascensor. Ho apunto.

Abans de continuar, et faig un petit resum del que m'has comentat:

Has dit que vols 3 habitació/ns.
I que necessites 2 bany/s.
El teu pressupost aproximati és de 1200.
Busques uns 60 metres quadrats.
T'interessa habitatge per rent.
Vols viure a partir de la planta 3.
Has dit que no és imprescindible tenir terrassa.
Has dit que no cal ascensor.
No el destinaràs a ús comercial.

Està tot bé tal com ho tenim? (si/no):
» Usuari: si
Perfecte, si a confirmació. Ho apunto.
Perfecte, seguim endavant.

Tal i com es pot veure en aquest exemple, en el cas que alguna de les respostes que ha guardat el sistema no sigui coherents amb aquelles que has escrit tu, abans d'acabar el procés, pot canviar el contingut d'aquesta resposta sense haver de reiniciar tot el procés.

4. CONVERSATION FLOW

L'esquema definit (adjunt en la carpeta de l'entrega ConversationFlow.png) és el flux de conversa estructurat que segueix el nostre sistema per tal de guiar a l'usuari a través d'un conjunt de preguntes relacionades amb la cerca d'habitacions. Es tracta d'un diagrama de flux que defineix les diferents opcions que l'usuari pot seguir i les respostes possibles.

El sistema comença amb un missatge de benvinguda (START), on es presenta un conjunt de preguntes generals que l'usuari haurà de respondre (com el nombre d'habitacions, pressupost, etc.). Si l'usuari escriu "quit", el flux es tanca i finalitza la conversa (en el END). Si la resposta és vàlida, el sistema segueix el flux amb les següents preguntes.

Les respostes s'analitzen per comprovar si són vàlides i, si no ho són, es mostren missatges d'avertència o errors. Per exemple, si la resposta d'un valor numèric és fora de rang o negativa, es demanarà una nova resposta. En cas que la resposta sigui vàlida, el sistema comprova si compleix certs requisits per continuar amb la cerca de l'habitació (per exemple, si la ubicació és correcta).

El diagrama inclou un pas de validació (validation_message) per confirmar que l'usuari està satisfet amb les opcions proposades. Si tot és correcte, el flux arriba al final, on es mostren les opcions d'habitacions que compleixen les preferències de l'usuari.

Quan el sistema mostra correctament les respostes proporcionades a les diferents preguntes, el sistema crea un conjunt de preferències personalitzades (user_preferences) i utilitza aquestes dades per buscar habitatges que s'adaptin millor a les necessitats de l'usuari, mostrant-li opcions més o menys restringides segons les condicions de filtratge.

En resum, el flux de conversa guia l'usuari mitjançant una sèrie de preguntes que ajuden a afinar les preferències, validant cada resposta i oferint solucions d'habitació que s'adapten a aquestes preferències.

5. CONCLUSIONS

Aquesta pràctica ens ha permès desenvolupar un sistema de diàleg basat en regles per a la recomanació d'habitatges que simula un assessor humà en la recerca de l'habitatge ideal per a l'usuari. Mitjançant la implementació de diversos exercicis, hem aconseguit fer un sistema més flexible i interactiu, millorant-ne la capacitat per adaptar-se a les respostes de l'usuari.

Les millores implementades, com ara la tolerància a faltes d'ortografia, la possibilitat de saltar preguntes i la flexibilitat en les respostes, han aconseguit que el sistema sigui més natural i proper a la forma com un assessor real interactuaria amb l'usuari.

D'altra banda, hem pensat que podria ser útil afegir funcionalitats com la flexibilitat per recomanar habitatges que compleixin parcialment amb els requisits de l'usuari, oferint opcions alternatives que podrien ser atractives, tot i que no compleixin exactament amb totes les preferències. Aquestes millores han fet que el sistema sigui més realista i proper al comportament humà, ajudant l'usuari a descobrir noves possibilitats que potser no hagués considerat inicialment.

A més a més, abans de finalitzar el procés del sistema, aquest ens permet validar totes les respostes abans d'acceptar-les definitivament i, en cas de discrepàncies o errors, ofereix l'oportunitat de corregir-les sense necessitat de reiniciar el procés complet. Aquesta validació de dades contribueix a garantir la precisió de les preferències i la coherència de la informació.

En resum, el sistema ha evolucionat des d'una versió inicial molt simple fins a una més robusta i eficaç, capaç de gestionar diferents situacions d'usuari i proporcionar recomanacions més realistes i personalitzades. Les millores implementades han estat fonamentals per aconseguir una experiència d'usuari més natural i efectiva.