Services and Applications for a Healthy Ageing
Servicios y Aplicaciones para Envejecimiento Saludable

SAPIENS

Este proyecto ha sido concedido por la Agencia Estatal de Investigación del Ministerio de Ciencia e Innovación dentro del procedimiento de concesión de ayudas a 'Proyectos de I+D+i' en el marco de los programas estatales de generación de conocimiento y fortalecimiento científico y tecnológico del sistema de I+D+i y de I+D+i orientada a los retos de la sociedad, convocatoria 2020.

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN

Proyecto de investigación financiado por

MCIN/AEI/10.13039/501100011033

D.3.2: Conversational strategies for the detection of neuro-psychiatric conditions

WP3: Design and development of an intelligent conversational agent.

UNIVERSIDADE DE VIGO

atlanTTic research center for Telecommunication Technologies

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

1- Introducción 3
2 - Árboles de decisión. 6
2.1. Ejemplo árbol decisión test deterioro cognitivo. 6
2.2. Ejemplo árbol decisión test desorden depresivo. 17
3 - Resumen 24
4 - Personal participante. 26
5 - Referencias 27
6 - Lista de acrónimos. 29

1- Introducción

Los altavoces inteligentes (Bentley F et al., 2018) son altavoces activados por voz que interactúan con usuarios humanos respondiendo a comandos de voz. Estos dispositivos interactúan con otros elementos del ecosistema del hogar digital y los servicios de back-end por medio de Bluetooth, NFC, Wi-Fi y otros protocolos inalámbricos. Un altavoz inteligente típico está programado para realizar diferentes tareas en nombre del usuario, como acceder a contenido de entretenimiento y fuentes de información, enumerar las actividades diarias, brindar asistencia con las tareas del hogar, administrar las comunicaciones e interactuar con dispositivos domésticos inteligentes, entre muchos otros. Esta rica cartera de características promovió una demanda creciente sobre otros productos y servicios tecnológicos en el hogar (Kexel CA et al., 2020).

Los altavoces inteligentes funcionan con un asistente virtual impulsado por inteligencia artificial con capacidades de reconocimiento de voz, procesamiento de lenguaje natural y síntesis de voz. Como tal, los asistentes inteligentes virtuales en altavoces inteligentes pueden simular conversaciones humanas y, por lo tanto, actuar como agentes conversacionales.

Las capacidades informáticas habilitadas con inteligencia artificial de estos agentes no están alojadas en los propios altavoces inteligentes, sino que las proporcionan sus proveedores en un entorno informático en la nube según el modelo de software como servicio (SaaS) (Loukis E et al., 2019). En otras palabras, cuando el usuario interactúa con un altavoz inteligente mediante comandos de voz o frases, la información de audio capturada se envía a través de la red al back-end de procesamiento y, en algunos casos, se calcula una respuesta adecuada y se envía de vuelta al altavoz para ser pronunciado por ella. Además de los altavoces inteligentes, los asistentes virtuales pueden alojarse en la mayoría de los dispositivos comerciales inteligentes, como computadoras, teléfonos móviles, televisores, relojes o auriculares.

Las asociaciones entre los fabricantes de electrodomésticos inteligentes y los de altavoces inteligentes promovieron la integración de sus asistentes inteligentes con televisores de última generación, dispositivos de transmisión, automóviles conectados, relojes inteligentes y muchos otros. Como consecuencia, se volvieron omnipresentes y

cualquier pieza de software desarrollada para un asistente inteligente estuvo inmediatamente disponible en todas partes, para todos, en cualquier momento.

Debido al modelo SaaS de soporte de dispositivos inteligentes comerciales listos para usar, los recursos necesarios para implementar asistentes inteligentes son bastante modestos. En la mayoría de los casos, el desarrollo de aplicaciones para dispositivos inteligentes está respaldado por sus creadores a través de plataformas de desarrolladores basadas en la nube (Jimenez C et al., 2021; Noda K., 2018).

Por lo general, a los desarrolladores registrados se les ofrece una colección de herramientas para diseñar e implementar sus aplicaciones en un entorno controlado. Este enfoque simplifica y agiliza considerablemente el desarrollo de aplicaciones, pero también limita las características y funcionalidades disponibles para aquellos compatibles con las herramientas proporcionadas y, en algunos casos, de forma muy restringida. Por ejemplo, no se otorga acceso a las señales de voz sin procesar de los usuarios, sino sólo al texto sin formato ya procesado que resulta del proceso de conversión de voz a texto realizado en el back-end.

Además, registrar datos espontáneos en situaciones del mundo real requiere proteger la privacidad de las personas involucradas, lo que a su vez implica consideraciones éticas y legales (Wyatt D et al., 2007). Independientemente de sus limitaciones, los asistentes inteligentes disponibles en el mercado siguen siendo adecuados para implementar dispositivos basados en conversaciones, interacciones, y más específicamente conversaciones o diálogos guionados.

En su forma más simple, los chatbots de secuencias de comandos cuentan con las respuestas a una colección de palabras clave, que a su vez se extraen de las expresiones de los usuarios convertidas en texto (Adamopoulou E et al., 2020). Cada vez que el asistente detecta una palabra clave, se articula la respuesta correspondiente y el asistente espera para la expresión de un nuevo usuario de acuerdo con el guión.

Las versiones más avanzadas se basan en técnicas de inteligencia artificial conversacional (Albayrak N et al., 2018) para identificar una amplia colección de solicitudes de usuarios sin ser entrenados explícitamente en cada variación posible.

Las conversaciones escritas juegan un papel fundamental en muchos campos de aplicación, como las instalaciones de los centros de atención telefónica (Szymanski MH et

al., 2020), los servicios de atención al cliente (Sheehan B et al., 2020), la creación rápida de prototipos (Choi Y et al., 2021), la capacitación basada en roles (Daubman BR et al., 2020), la gestión del autismo (Grosberg D et al., 2017), o la gestión de otros trastornos neuropsiquiátricos (Pacheco-Lorenzo MR et al., 2021).

Como enfoque general en estas aplicaciones se genera previamente un árbol de conversación que recoge todas las secuencias de conversación posibles, que a su vez están compuestas por una sucesión de claves detectadas a partir de los enunciados de los usuarios y sus respuestas por parte del asistente. Luego, el usuario o el asistente inicia una conversación, que continuará de acuerdo con el guión hasta que se alcance un punto final. Debe tenerse en cuenta que los guiones de conversación pueden incluir ciclos para manejar errores, palabras clave faltantes o no identificadas, o como consecuencia de las características específicas del campo de la aplicación (por ejemplo, para manejar una solicitud de servicio de un nuevo usuario una vez que se completa la anterior).

A pesar de ser conceptualmente simple, implementar conversaciones con guiones por medio de asistentes inteligentes listos para usar plantea desafíos relevantes. Como se señaló anteriormente, los desarrolladores no tienen acceso a las señales de voz sin procesar, sino al texto obtenido después de ser procesado por algoritmos de conversión de voz a texto. Esta información, junto con indicaciones de tiempo adicionales (por ejemplo, tiempos de espera cuando no se detecta respuesta, retrasos de tiempo, etc.) es la única información disponible de las interacciones de voz.

Esta limitación se vuelve especialmente desafiante cuando la información relevante está codificada en datos no textuales, como respuestas no textuales (por ejemplo, ruidos, onomatopeyas, etc.), características prosódicas o simplemente cuando se requiere medir el tiempo de reacción.

En este informe se aportan dos diseños iniciales de conversaciones con altavoces inteligentes que permiten comprender qué factores tener en cuenta a la hora de llevar a cabo una implementación con el altavoz inteligentes. Estos dos ejemplos ilustran la adaptación de las clásicas pruebas de reconocimiento cognitivo de Montreal (T-MoCA) y una adaptación a la prueba de depresión de Hamilton (HAMD).

2 - Árboles de decisión.

Los árboles de decisión son una técnica comúnmente utilizada en la implementación de agentes conversacionales inteligentes para procesar la entrada del usuario y generar respuestas automatizadas.

En términos generales, un árbol de decisión es una estructura de datos que representa una serie de decisiones y sus posibles consecuencias. En el contexto de los agentes conversacionales, un árbol de decisión se puede utilizar para modelar los diferentes caminos que puede tomar una conversación y las posibles respuestas que el agente puede dar en cada punto.

Para implementar un árbol de decisión en un agente conversacional, se pueden seguir los siguientes pasos:

- ***Identificar los diferentes puntos de decisión en la conversación:*** Esto puede incluir la interpretación de la intención del usuario, la identificación de entidades relevantes en el mensaje del usuario y la determinación de la mejor respuesta a dar.
- ***Crear un árbol de decisión:*** Una vez que se hayan identificado los diferentes puntos de decisión, se puede crear un árbol de decisión que represente los diferentes caminos que la conversación puede tomar y las respuestas que el agente puede dar en cada punto.
- ***Implementar el árbol de decisión en el agente:*** Finalmente, el árbol de decisión se puede implementar en el agente conversacional para que pueda procesar la entrada del usuario y generar respuestas automatizadas.

2.1. Ejemplo árbol decisión test deterioro cognitivo.

Se expone a continuación una representación abstracta de la implementación real en código de la prueba T-MoCA (Katz MJ et al., 2021) en su versión telefónica. En la Fig. 1. se ilustran qué elementos integran este diálogo dirigido, donde se encuentran elementos esenciales para llevar a cabo la prueba propuesto.

- **Contexto:** Engloba tanto las preguntas como posibles aclaraciones antes de que el paciente realice una determinada prueba o responda entre las opciones ofrecidas.
- **Intención:** El modo en que el altavoz inteligente es capaz de asociar y por tanto clasificar lo que escucha del paciente.
- **Entidad:** Una respuesta no tiene un único modo de ser respondida, la entidad por tanto recopila ese conjunto de variantes de la respuesta esperada para agruparlas en una misma intención.

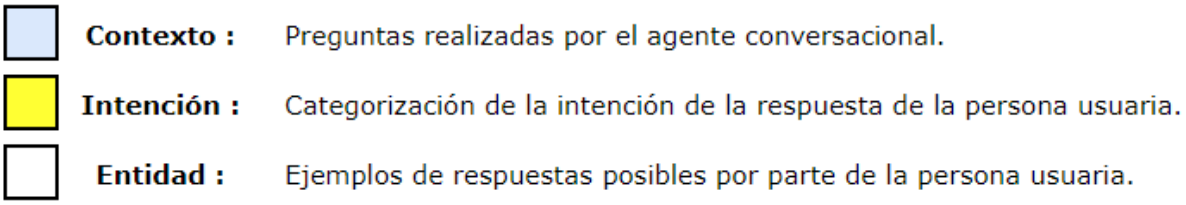
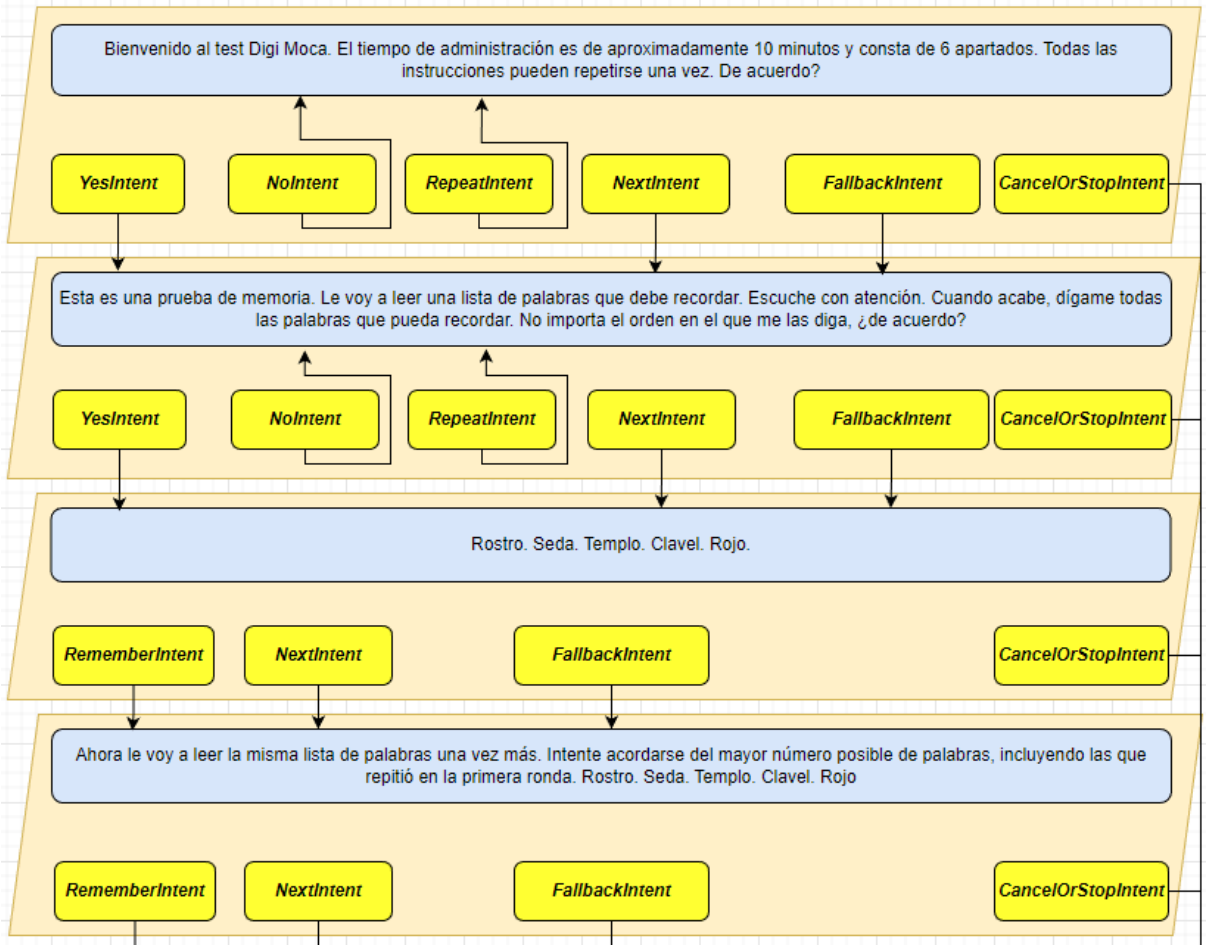
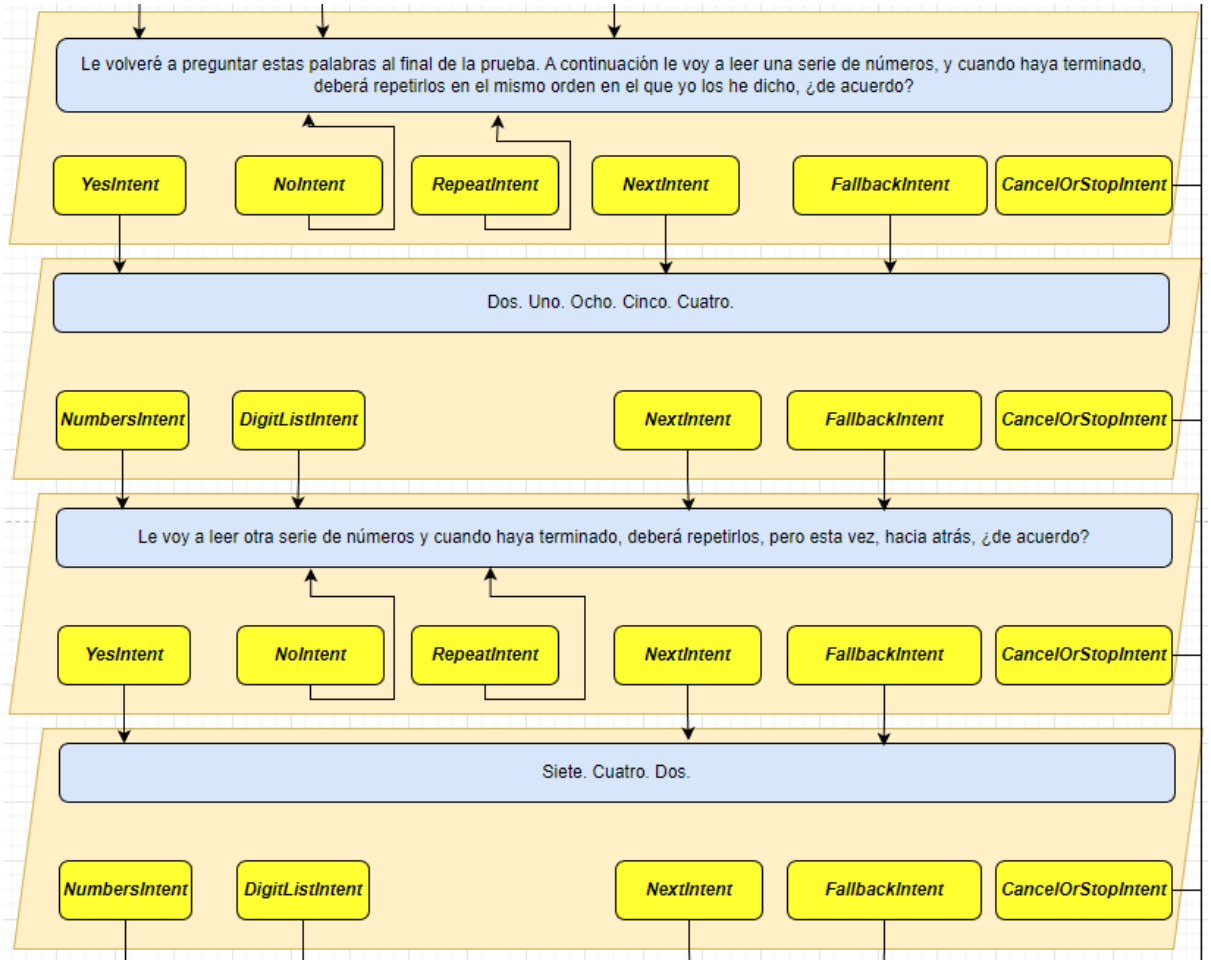
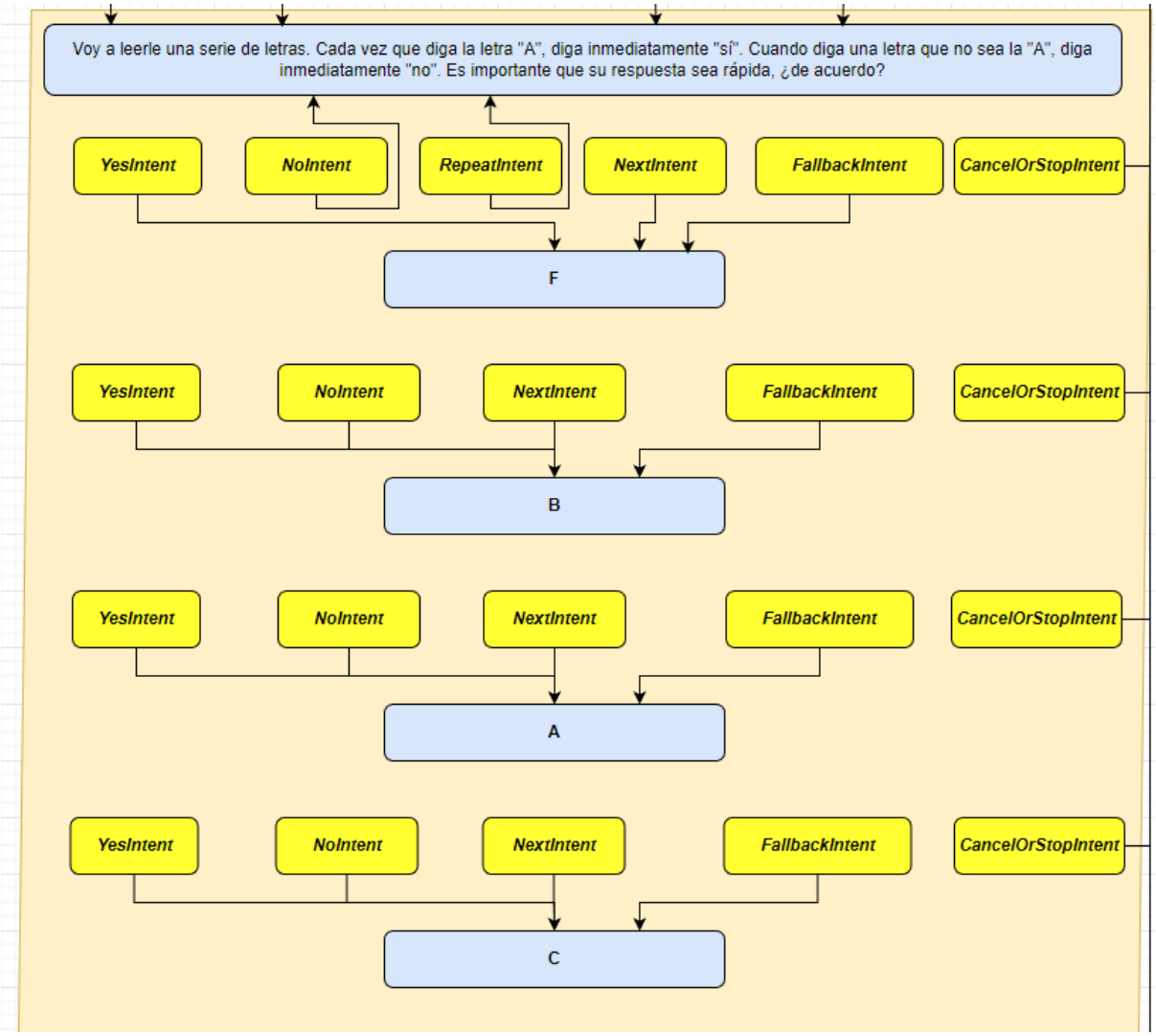


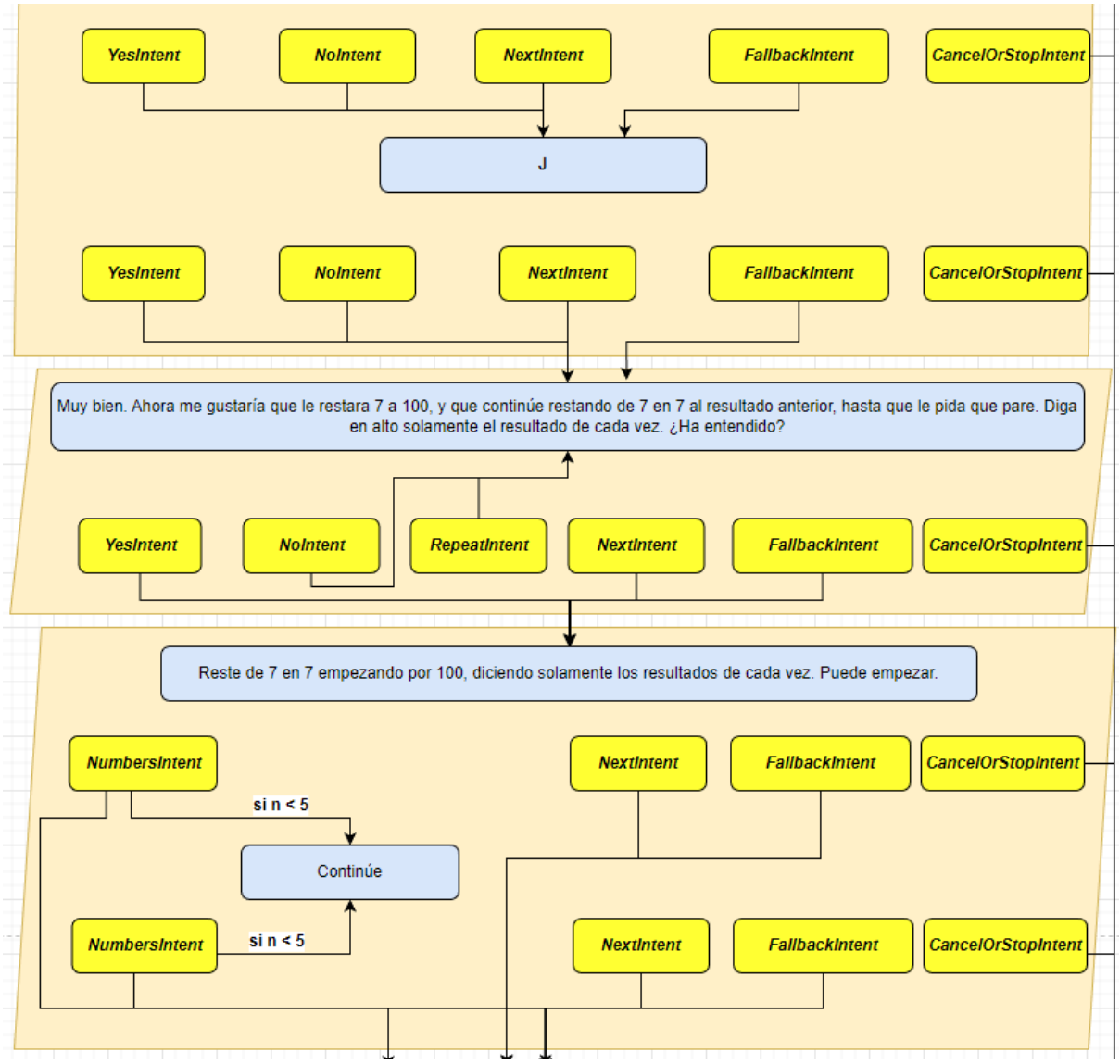
Figura 1: Elementos que componen el diálogo.

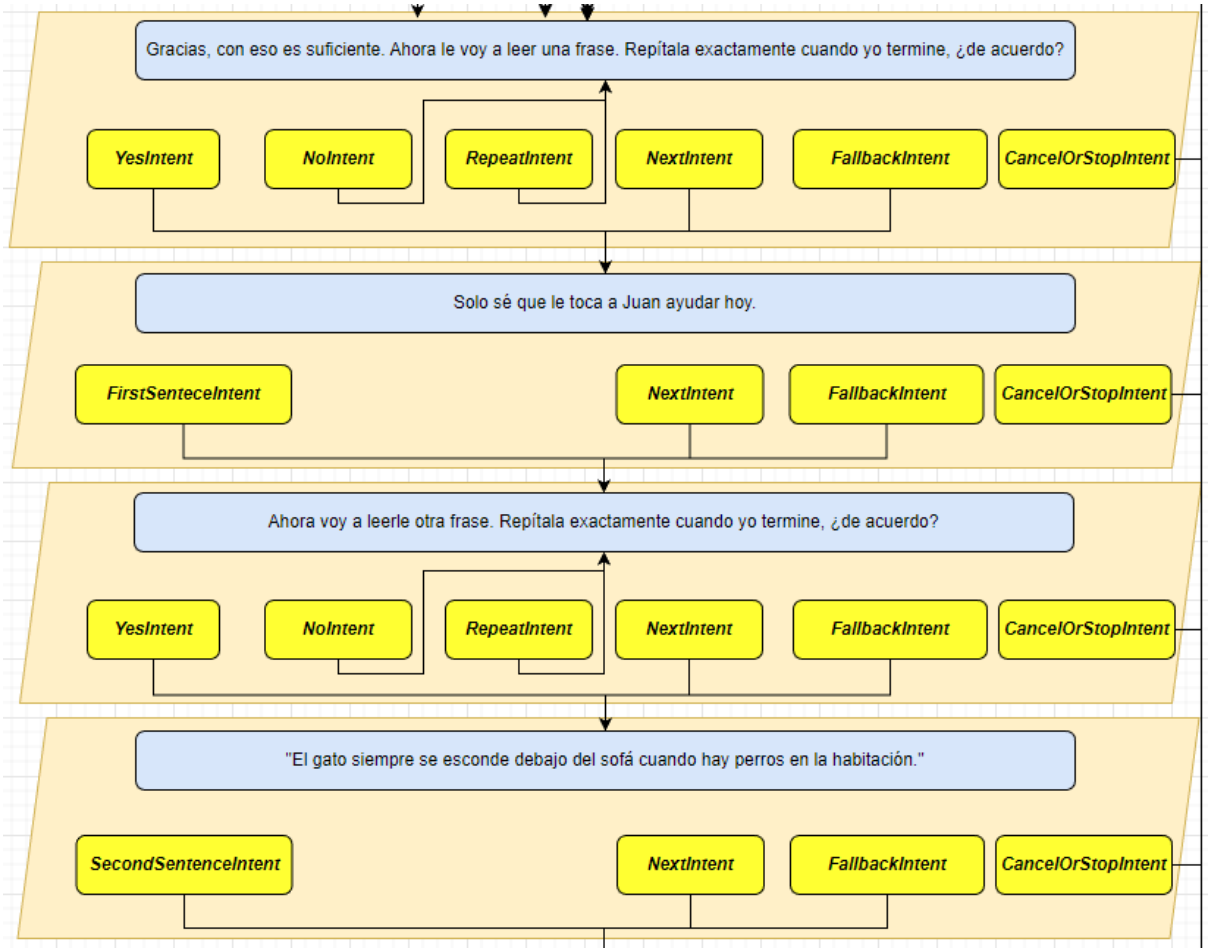
Teniendo en cuenta lo anteriormente comentado se muestra a continuación el árbol de decisión implementado para el caso de T-MoCA.

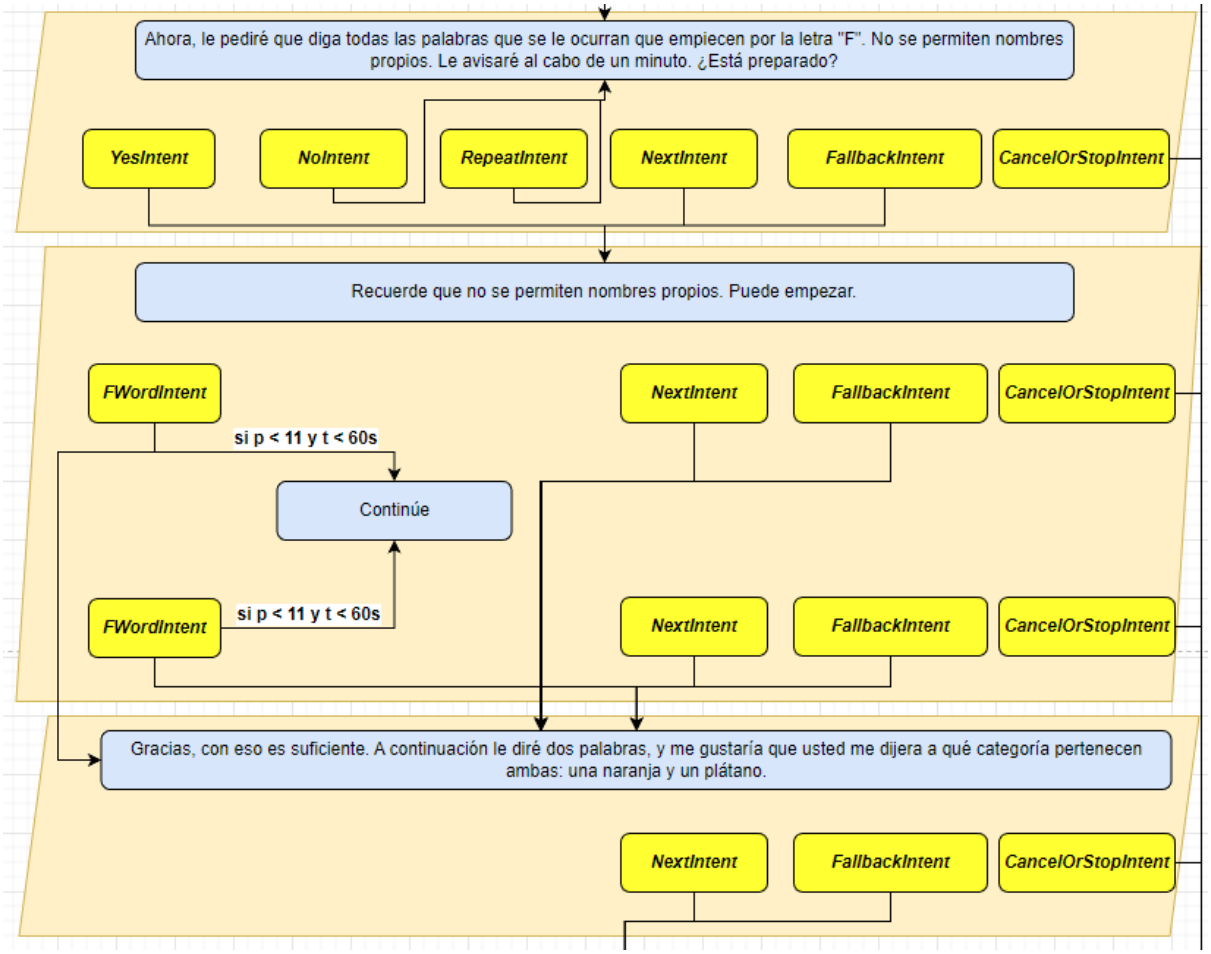

Bienvenido al test Digi Moca. El tiempo de administración es de aproximadamente 10 minutos y consta de 6 apartados. Todas las instrucciones pueden repetirse una vez. De acuerdo?
YesIntent
NoIntent
RepeatIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Esta es una prueba de memoria. Le voy a leer una lista de palabras que debe recordar. Escuche con atención. Cuando acabe, dígame todas las palabras que pueda recordar. No importa el orden en el que me las diga, ¿de acuerdo?
YesIntent
NoIntent
RepeatIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Rostro. Seda. Templo. Clavel. Rojo.
RememberIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Ahora le voy a leer la misma lista de palabras una vez más. Intente acordarse del mayor número posible de palabras, incluyendo las que repitió en la primera ronda. Rostro. Seda. Templo. Clavel. Rojo
RememberIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent

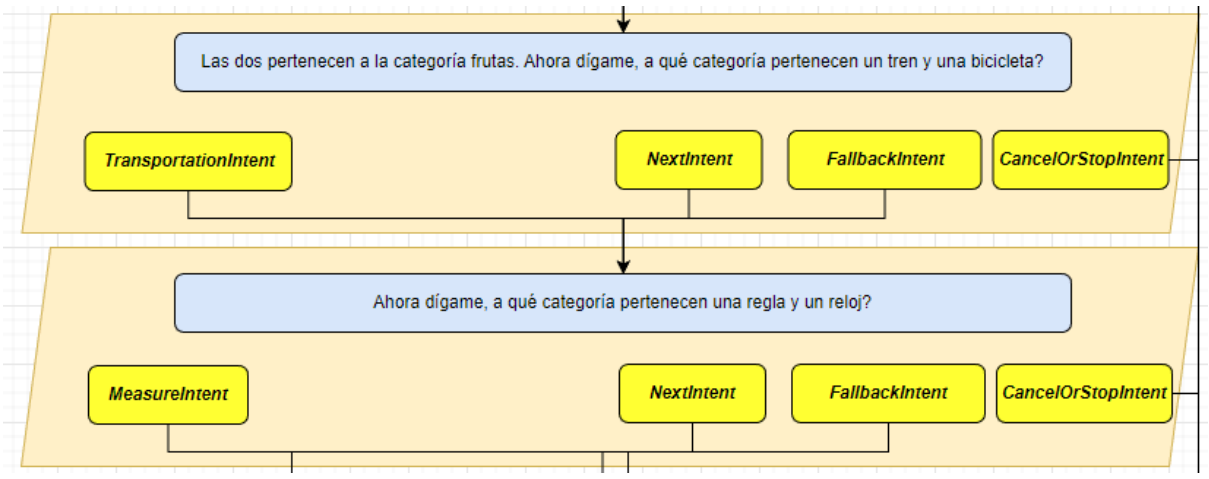

Le volveré a preguntar estas palabras al final de la prueba. A continuación le voy a leer una serie de números, y cuando haya terminado, deberá repetirlos en el mismo orden en el que yo los he dicho, ¿de acuerdo?
YesIntent
NoIntent
RepeatIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Dos. Uno. Ocho. Cinco. Cuatro.
NumbersIntent
DigitListIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Le voy a leer otra serie de números y cuando haya terminado, deberá repetirlos, pero esta vez, hacia atrás, ¿de acuerdo?
YesIntent
NoIntent
RepeatIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Siete. Cuatro. Dos.
NumbersIntent
DigitListIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent

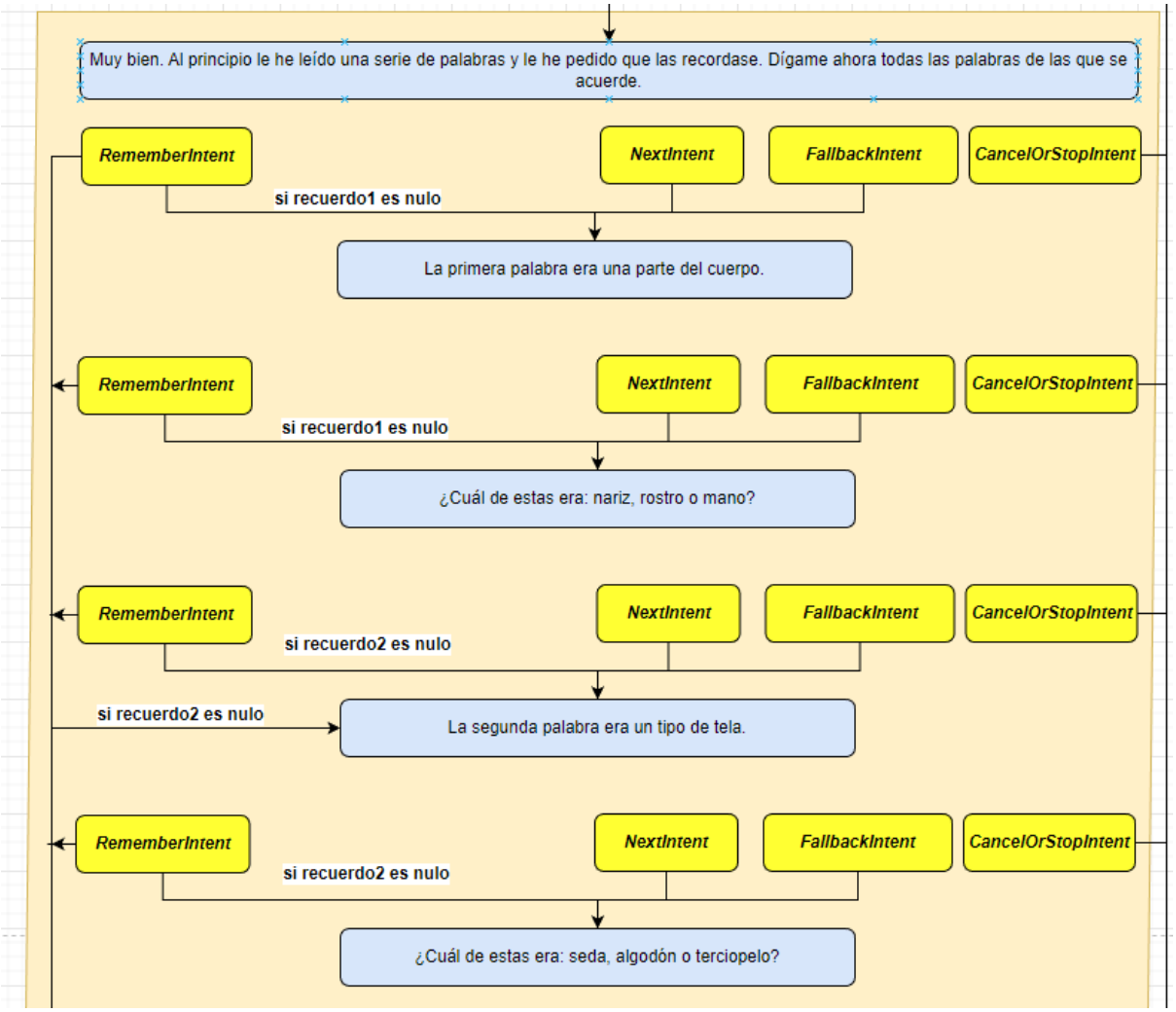

Voy a leerle una serie de letras. Cada vez que diga la letra "A", diga inmediatamente "sí". Cuando diga una letra que no sea la "A", diga inmediatamente "no". Es importante que su respuesta sea rápida, ¿de acuerdo?
YesIntent
NoIntent
RepeatIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
F
YesIntent
NoIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
B
YesIntent
NoIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
A
YesIntent
NoIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
C

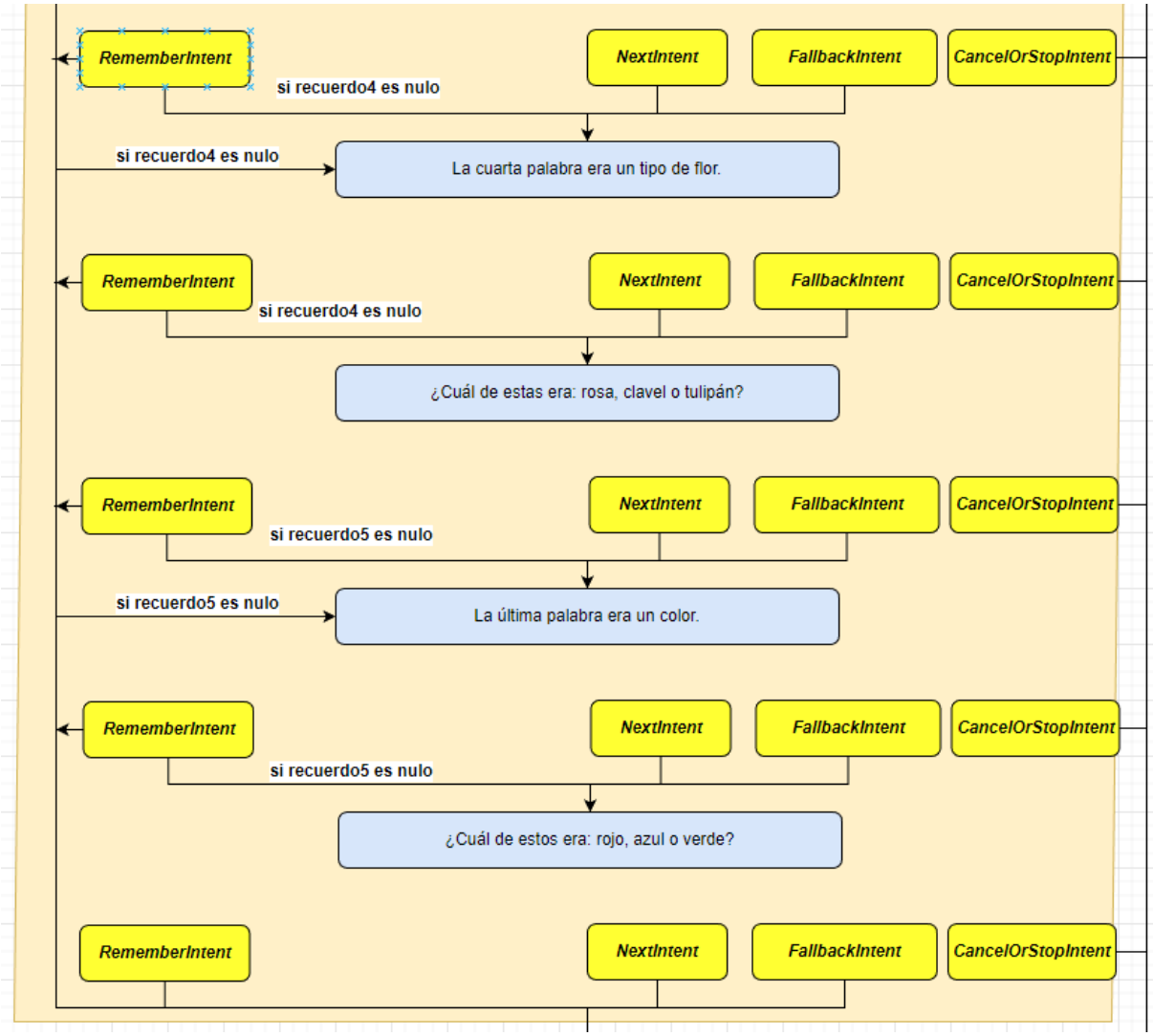

YesIntent
NoIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
J
YesIntent
NoIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Muy bien. Ahora me gustaría que le restara 7 a 100, y que continúe restando de 7 en 7 al resultado anterior, hasta que le pida que pare. Diga en alto solamente el resultado de cada vez. ¿Ha entendido?
YesIntent
NoIntent
RepeatIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Reste de 7 en 7 empezando por 100, diciendo solamente los resultados de cada vez. Puede empezar.
NumbersIntent
si n < 5
Continúe
NumbersIntent
si n < 5
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent

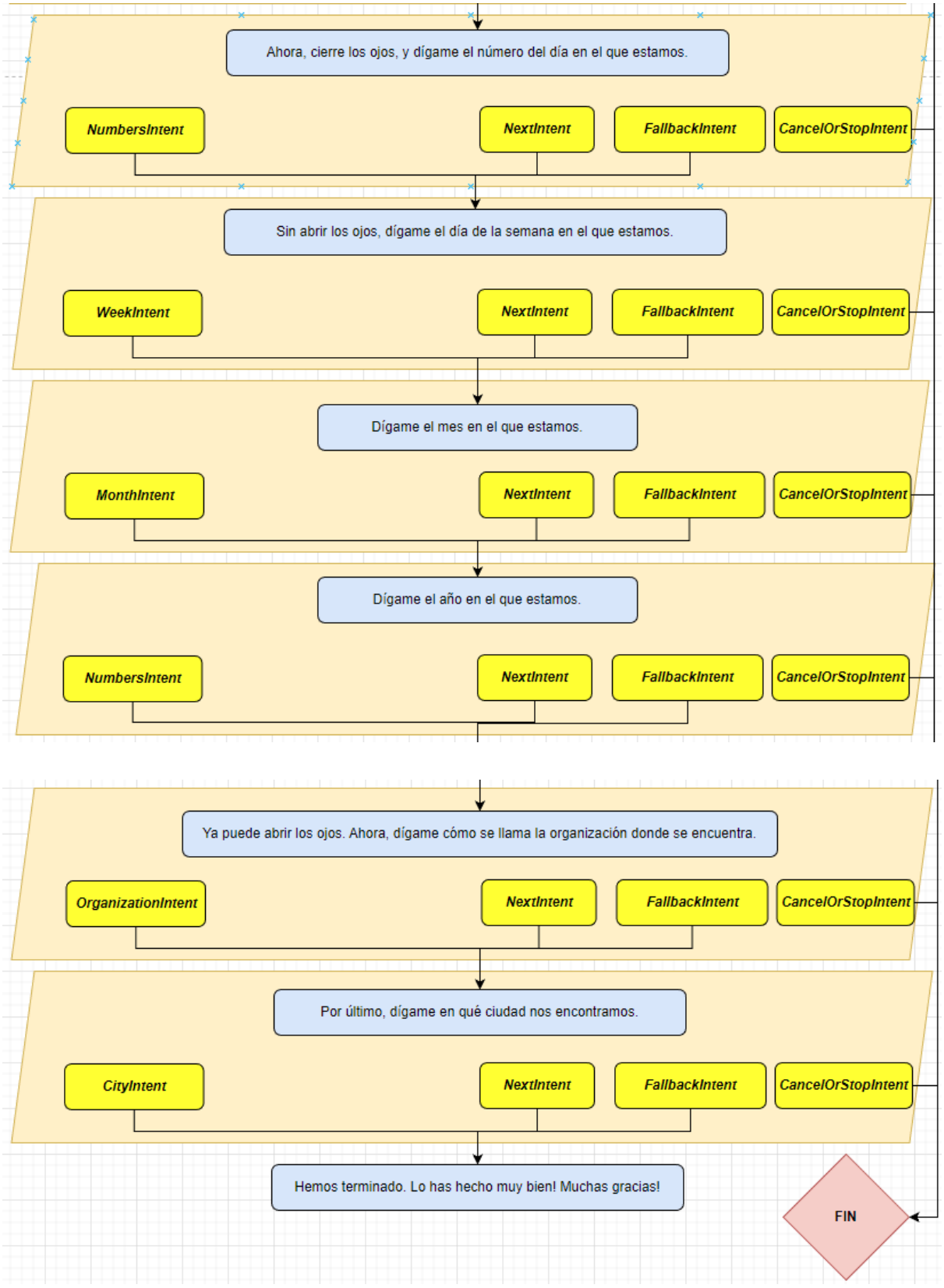

Gracias, con eso es suficiente. Ahora le voy a leer una frase. Repítala exactamente cuando yo termine, ¿de acuerdo?
YesIntent
NoIntent
RepeatIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Solo sé que le toca a Juan ayudar hoy.
FirstSenteceIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Ahora voy a leerle otra frase. Repítala exactamente cuando yo termine, ¿de acuerdo?
YesIntent
NoIntent
RepeatIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
"El gato siempre se esconde debajo del sofá cuando hay perros en la habitación."
SecondSentenceIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent


Ahora, le pediré que diga todas las palabras que se le ocurran que empiecen por la letra "F". No se permiten nombres propios. Le avisaré al cabo de un minuto. ¿Está preparado?
YesIntent
NoIntent
RepeatIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Recuerde que no se permiten nombres propios. Puede empezar.
FWordIntent
si p < 11 y t < 60s
Continúe
FWordIntent
si p < 11 y t < 60s
Gracias, con eso es suficiente. A continuación le diré dos palabras, y me gustaría que usted me dijera a qué categoría pertenecen ambas: una naranja y un plátano.


Las dos pertenecen a la categoría frutas. Ahora dígame, a qué categoría pertenecen un tren y una bicicleta?
TransportationIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Ahora dígame, a qué categoría pertenecen una regla y un reloj?
MeasureIntent


Muy bien. Al principio le he leído una serie de palabras y le he pedido que las recordase. Dígame ahora todas las palabras de las que se acuerde.
RememberIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
si recuerdo1 es nulo
La primera palabra era una parte del cuerpo.
RememberIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
si recuerdo1 es nulo
¿Cuál de estas era: nariz, rostro o mano?
RememberIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
si recuerdo2 es nulo
si recuerdo2 es nulo
La segunda palabra era un tipo de tela.
RememberIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
si recuerdo2 es nulo
¿Cuál de estas era: seda, algodón o terciopelo?

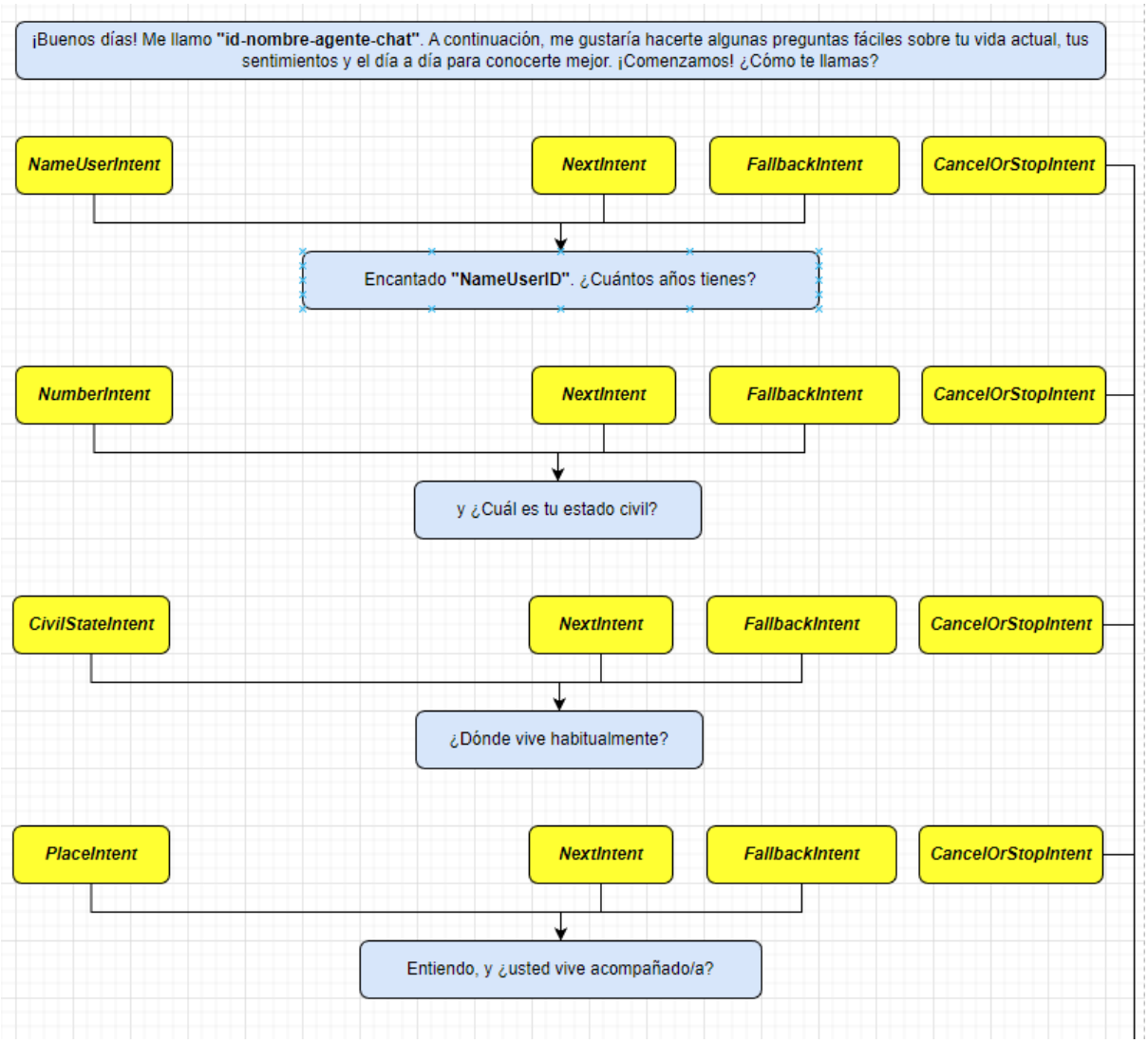

RememberIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
si recuerdo4 es nulo
si recuerdo4 es nulo
La cuarta palabra era un tipo de flor.
RememberIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
si recuerdo4 es nulo
¿Cuál de estas era: rosa, clavel o tulipán?
RememberIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
si recuerdo5 es nulo
si recuerdo5 es nulo
La última palabra era un color.
RememberIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
si recuerdo5 es nulo
¿Cuál de estos era: rojo, azul o verde?
RememberIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent

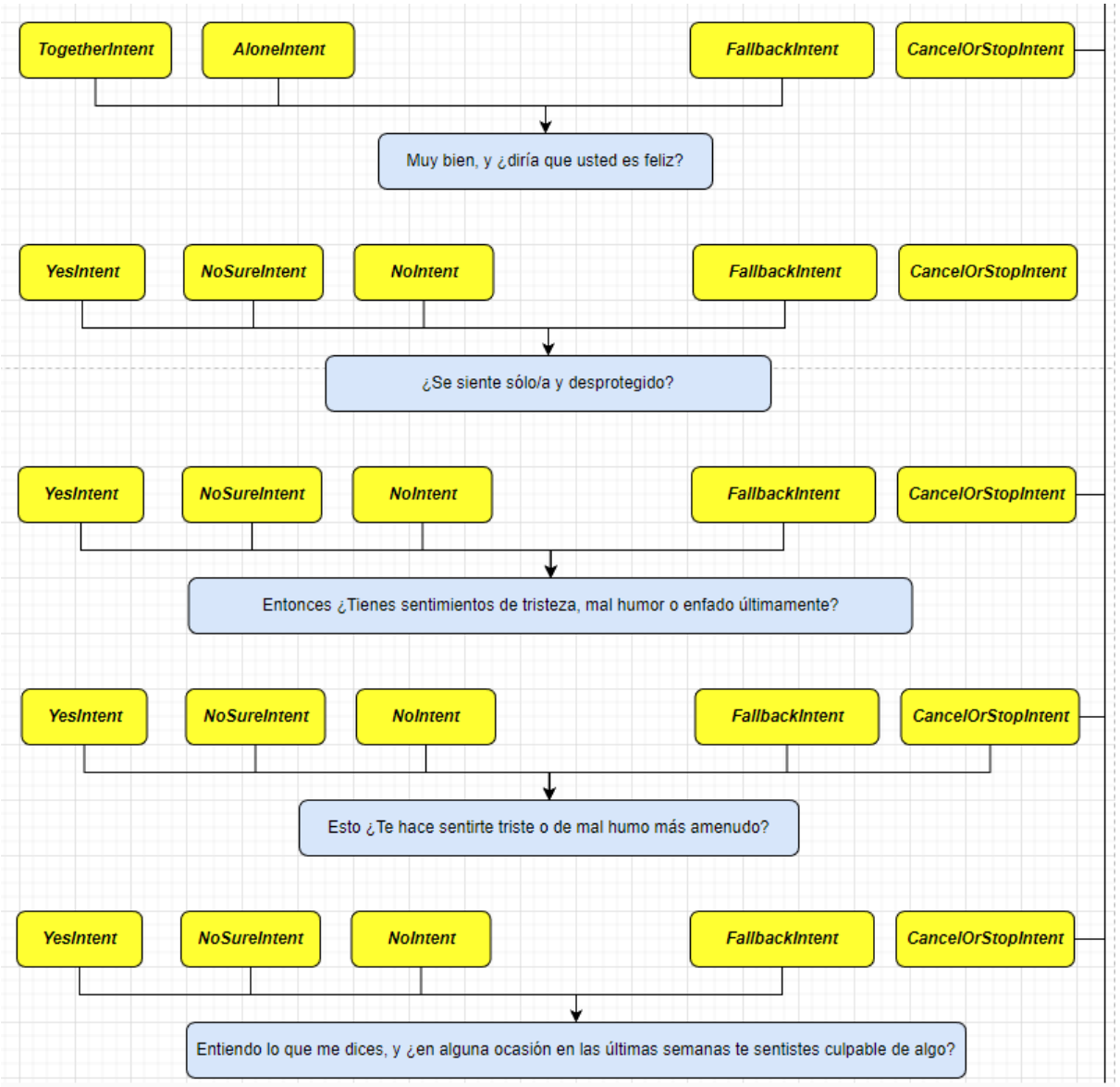

Ahora, cierre los ojos, y dígame el número del día en el que estamos.
NumbersIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Sin abrir los ojos, dígame el día de la semana en el que estamos.
WeekIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Dígame el mes en el que estamos.
MonthIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Dígame el año en el que estamos.
NumbersIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Ya puede abrir los ojos. Ahora, dígame cómo se llama la organización donde se encuentra.
OrganizationIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Por último, dígame en qué ciudad nos encontramos.
CityIntent
NextIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Hemos terminado. Lo has hecho muy bien! Muchas gracias!
FIN

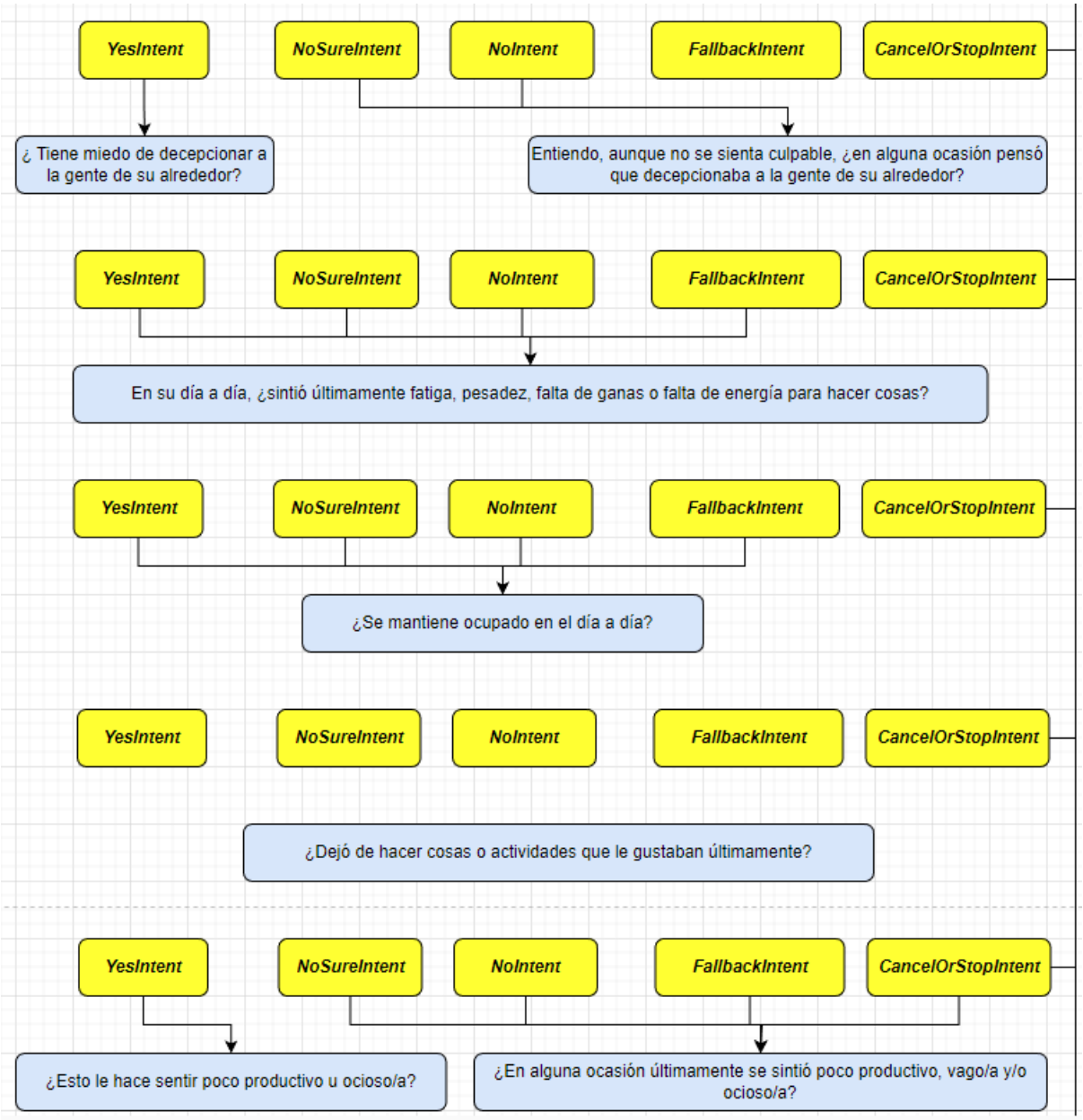
2.2. Ejemplo árbol decisión test desorden depresivo.

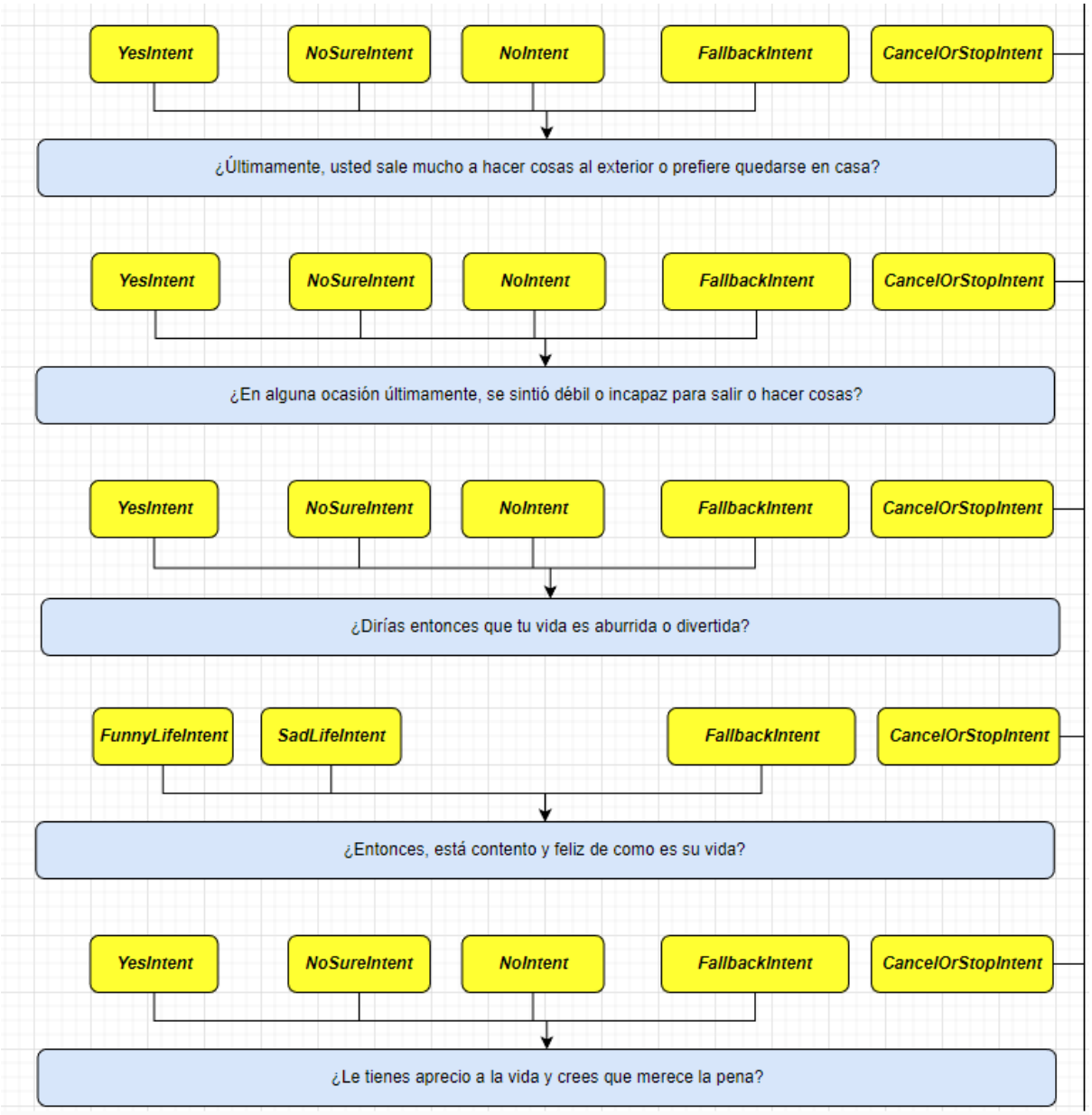
A continuación, se muestra un ejemplo de diálogo a modo de protocolo de evaluación afectiva a implementar en un agente conversacional. Para llevar a cabo esta propuesta, como en el ejemplo anterior, el diálogo se compone de contexto (las preguntas), por intenciones (categorización de la respuesta esperada según el propósito de la pregunta) y entidades (ejemplos de respuestas similares entre sí para cada intención). Ver Fig. 1.

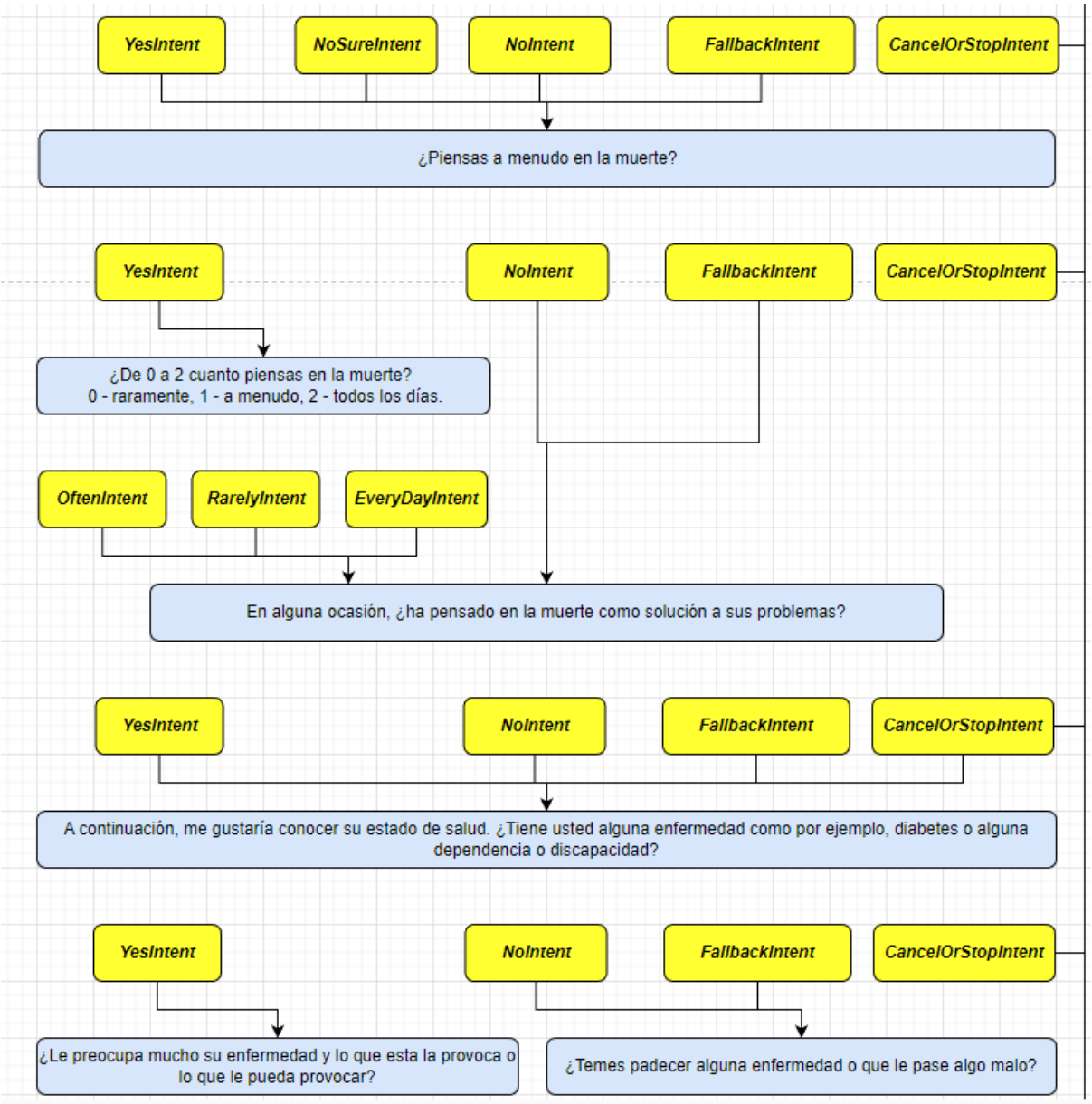
Se expone a continuación el diálogo generado para el agente conversacional.

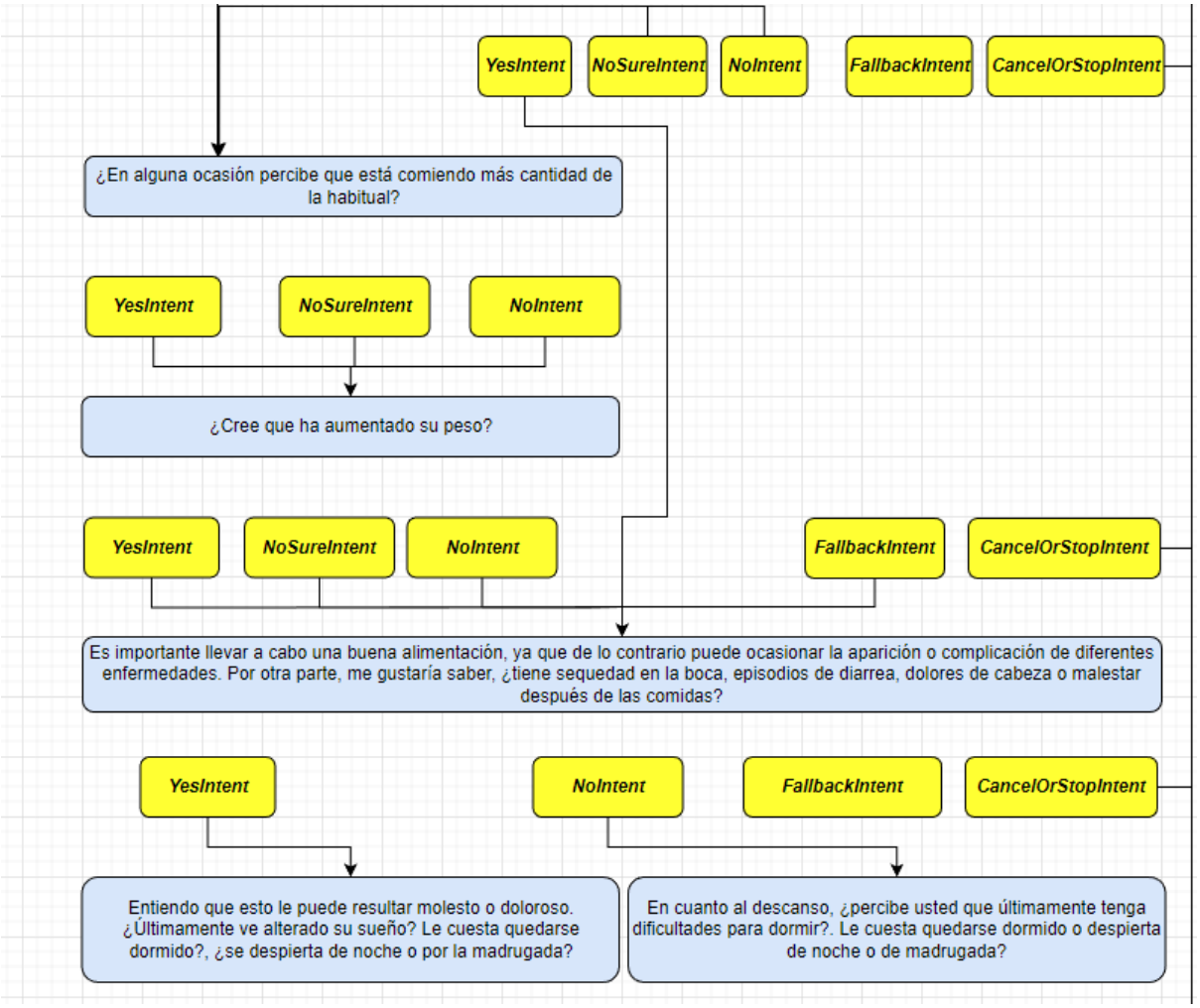


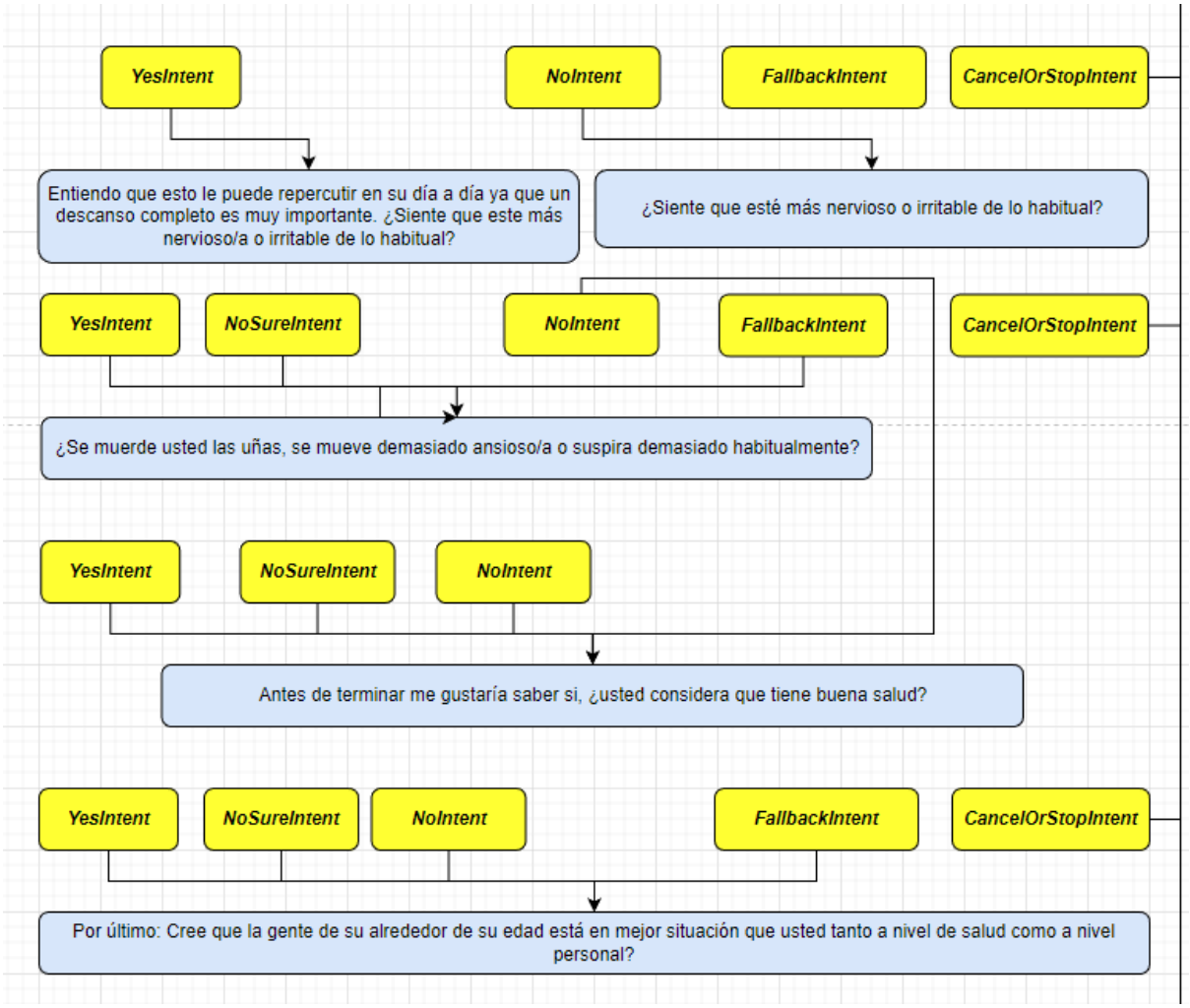

TogetherIntent
AloneIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Muy bien, y ¿diría que usted es feliz?
YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
¿Se siente sólo/a y desprotegido?
YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Entonces ¿Tienes sentimientos de tristeza, mal humor o enfado últimamente?
YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Esto ¿Te hace sentirte triste o de mal humo más amenudo?
YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Entiendo lo que me dices, y ¿en alguna ocasión en las últimas semanas te sentistes culpable de algo?

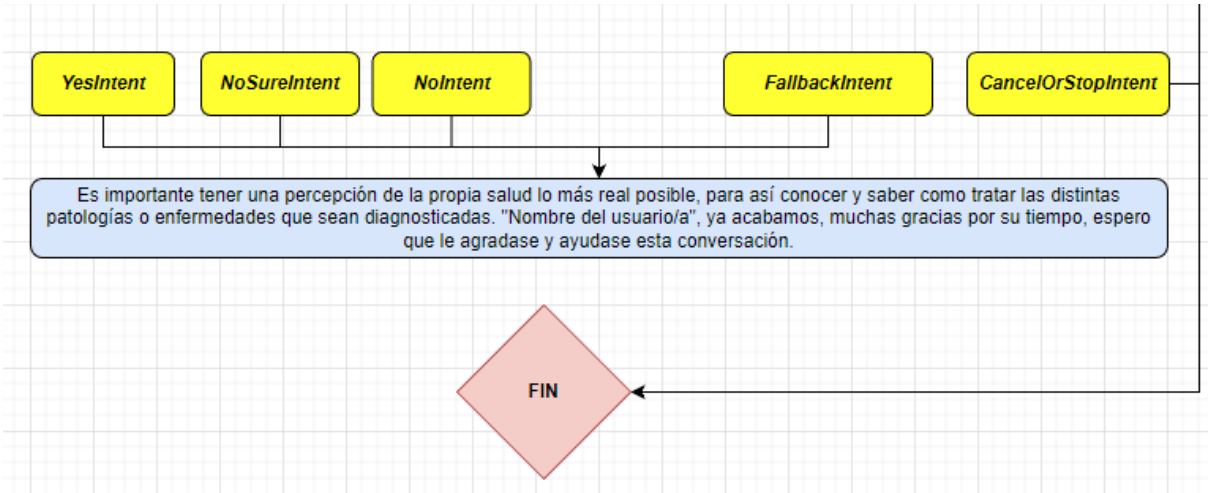

YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
¿ Tiene miedo de decepcionar a la gente de su alrededor?
Entiendo, aunque no se sienta culpable, ¿en alguna ocasión pensó que decepcionaba a la gente de su alrededor?
YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
En su día a día, ¿sintió últimamente fatiga, pesadez, falta de ganas o falta de energía para hacer cosas?
YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
¿Se mantiene ocupado en el día a día?
YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
¿Dejó de hacer cosas o actividades que le gustaban últimamente?
YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
¿Esto le hace sentir poco productivo u ocioso/a?
¿En alguna ocasión últimamente se sintió poco productivo, vago/a y/o ocioso/a?


YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
¿Últimamente, usted sale mucho a hacer cosas al exterior o prefiere quedarse en casa?
YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
¿En alguna ocasión últimamente, se sintió débil o incapaz para salir o hacer cosas?
YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
¿Dirías entonces que tu vida es aburrida o divertida?
FunnyLifeIntent
SadLifeIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
¿Entonces, está contento y feliz de como es su vida?
YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
¿Le tienes aprecio a la vida y crees que merece la pena?


YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
¿Piensas a menudo en la muerte?
YesIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
¿De 0 a 2 cuanto piensas en la muerte?
0 - raramente, 1 - a menudo, 2 - todos los días.
OftenIntent
RarelyIntent
EveryDayIntent
En alguna ocasión, ¿ha pensado en la muerte como solución a sus problemas?
YesIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
A continuación, me gustaría conocer su estado de salud. ¿Tiene usted alguna enfermedad como por ejemplo, diabetes o alguna dependencia o discapacidad?
YesIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
¿Le preocupa mucho su enfermedad y lo que esta la provoca o lo que le pueda provocar?
¿Temes padecer alguna enfermedad o que le pase algo malo?


YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
¿En alguna ocasión percibe que está comiendo más cantidad de la habitual?
YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
¿Cree que ha aumentado su peso?
YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Es importante llevar a cabo una buena alimentación, ya que de lo contrario puede ocasionar la aparición o complicación de diferentes enfermedades. Por otra parte, me gustaría saber, ¿tiene sequedad en la boca, episodios de diarrea, dolores de cabeza o malestar después de las comidas?
YesIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Entiendo que esto le puede resultar molesto o doloroso. ¿Últimamente ve alterado su sueño? Le cuesta quedarse dormido?, ¿se despierta de noche o por la madrugada?
En cuanto al descanso, ¿percibe usted que últimamente tenga dificultades para dormir?. Le cuesta quedarse dormido o despierta de noche o de madrugada?


YesIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Entiendo que esto le puede repercutir en su día a día ya que un descanso completo es muy importante. ¿Siente que este más nervioso/a o irritable de lo habitual?
¿Siente que esté más nervioso o irritable de lo habitual?
YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
¿Se muerde usted las uñas, se mueve demasiado ansioso/a o suspira demasiado habitualmente?
YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
Antes de terminar me gustaría saber si, ¿usted considera que tiene buena salud?
YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Por último: Cree que la gente de su alrededor de su edad está en mejor situación que usted tanto a nivel de salud como a nivel personal?


YesIntent
NoSureIntent
NoIntent
FallbackIntent
CancelOrStopIntent
Es importante tener una percepción de la propia salud lo más real posible, para así conocer y saber como tratar las distintas patologías o enfermedades que sean diagnosticadas. "Nombre del usuario/a", ya acabamos, muchas gracias por su tiempo, espero que le agradase y ayudase esta conversación.
FIN

3 - Resumen

Este informe ilustra el diseño inicial a tener en cuenta para la implementación de pruebas estandarizadas basadas en conversaciones para la detección de trastornos de la salud mental, que generalmente se diagnostican mediante pruebas de lápiz y papel.

Desde el punto de vista de la ingeniería de software, los asistentes inteligentes son básicamente interfaces basadas en voz para aplicaciones de software basadas en eventos. Los servicios de NLP basados en la nube convierten las interacciones de voz de los usuarios en texto y viceversa. Las aplicaciones de software basadas en eventos reaccionan a señales específicas o desencadenan oraciones mediante la realización de actividades definidas por la lógica empresarial, como reproducir música, actualizar un calendario, iniciar otras aplicaciones o realizar alguna tarea en nombre del usuario.

En algunos casos, la reacción a las oraciones desencadenantes puede incluir la síntesis de una respuesta de voz para reproducirla al usuario. A su vez, esta oración puede inspirar una respuesta de voz del usuario, que puede servir para desencadenar un nuevo evento en la aplicación de fondo. Este proceso se puede iterar para modelar una conversación o un diálogo con guión. La lógica de manejo puede ser tan simple como registrar la versión de texto de la intervención de voz del usuario, pero también puede implicar una toma de decisiones compleja para guiar la conversación programada para que evolucione de diferentes maneras.

Con los dos ejemplos de este informe se ilustran, desde un punto de vista neuropsicológico, las bases para la digitalización y adaptación a un agente conversacional de pruebas clásicas de lápiz y papel afectadas por variables de confusión. En particular, desafíos como hacer un seguimiento de las respuestas de los usuarios.

La adaptación e implementación de este tipo de diálogos conversacionales en agentes conversacionales inteligentes ofrece multitud de beneficios en el ámbito de la salud mental y más en concreto en el ámbito de trabajo de este proyecto centrado en la gerontología.

Entre las ventajas recopiladas se enumeran las siguientes:

- Detección precoz de síntomas de algún trastorno mental mediante un recurso con disponibilidad horaria de 24 horas.
- La entrevista o conversación no resulta tan intimidante e intrusiva para la paciente, sintiéndose menos juzgado por una persona real que tiene enfrente. Aumenta por tanto la probabilidad de que el paciente sea más honesto y colabore.
- El agente conversacional sólo necesita un acceso a la red internet mejorando la capacidad de uso y llegando a un mayor número de interesados. Un potencial que no puede ser resuelto por el sistema actual de servicios de salud mental.
- La brecha digital muy presente en nuestra sociedad, en especial en las personas mayores, no es un problema en este caso. El funcionamiento se activa mediante el lenguaje natural.
- El guión que ofrecen los árboles de decisión es una estructura que se refleja en el diálogo que reproduce el agente conversacional inteligente. Este hecho hace posible y más coherente la evaluación con una persona mayor por la naturalidad de las interacciones.

Los árboles de decisión se han realizado teniendo en cuenta la población a la que va dirigido. Debido a esto, el diálogo se basa en la Escala Geriátrica de Depresión (GDS). Así mismo, se procuró que la redacción fuese lo más clara y comprensible posible, evitando el lenguaje técnico y específico, para que sea comprensible para toda persona usuaria.

4 - Personal participante.

Equipo de investigación:

- Investigadores Principales (IPs)
- Luis Eulogio Anido Rifón (Uvigo)
  - Luis Modesto Álvarez Sabucedo (Uvigo)
  - Equipo de Investigación (EI)
  - Manuel Fernández Iglesias (Uvigo)
  - Martín Llamas Nistal (Uvigo)
  - Manuel Gandoy Crego (USC)
  - Marcos Pazos Couselo (USC)
  - Manuel Caeiro Rodríguez (Uvigo)
  - Juan Manuel Santos Gago (Uvigo)
  - Fernando Ariel Mikic Fonte (Uvigo)
  - Equipo de Trabajo (ET)
  - Alba Elena Martínez Santos (USC)
  - César Bugallo Carrera (USC)
  - Sonia María Valladares Rodríguez (USC)
  - Martín Liz Domínguez (Uvigo)
  - Moises Ruben Pacheco Lorenzo (Uvigo)
- Personal Contratado (PC)
  - Iván Otero González

5 - Referencias

Adamopoulou E, Moussiades L. An overview of chatbot technology. In: Maglogiannis I, Iliadis L, Pimenidis E, eds. Artificial Intelligence Applications and Innovations. IFIP Advances in Information and Communication Technology WG 12.5. Springer; 2020:373-383.

Albayrak N, Özdemir A, Zeydan E. An overview of artificial intelligence based chatbots and an example chatbot application. Proceedings of the 26th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU); 2018:1130-1134; IEEE, Curran Associates Proceedings.

Bentley F, Luvogt C, Silverman M, Wirasinghe R, White B, Lottridge D. Understanding the long-term use of smart speaker assistants. Proc ACM Interact Mob Wearable Ubiquitous Technol. 2018;2(3):1-24. doi:10.1145/3264901

Choi Y, Montserrat TJKP, Park J, Shin H, Lee N, Kim J. ProtoChat: supporting the conversation design process with crowd feedback. Proc ACM Human-Comput Interact. 2021;4(CSCW3). doi:10.1145/3432924

Daubman BR, Bernacki R, Stoltenberg M, Wilson E, Jacobsen J. Best practices for teaching clinicians to use a serious illness conversation guide. Palliat Med Rep. 2020;1(1):135-142. doi:10.1089/pmr.2020.0066

Grosberg D, Charlop MH. Teaching conversational speech to children with autism spectrum disorder using text-message prompting.J Appl Behav Anal. 2017;50(4):789-804. doi:10.1002/jaba.403

Jimenez C, Saavedra E, de Campo G, Santamaria A. Alexa-based voice assistant for smart home applications. IEEE Potent. 2021; 40:31-38. doi:10.1109/MPOT.2020.3002526

Katz MJ, Wang C, Nester CO, et al. T-MoCA: a valid phone screen for cognitive impairment in diverse community samples. Alzheimer's Dement Diagnos Assessment Disease Monitor. 2021;13(1): e12144. doi:10.1002/dad2.12144

Kexel CA, Osterloh J, Hanel C. Smart Home – A new marketing era. In: Thorhauer Y, Kexel CA, eds. Facetten der Digitalisierung: Chancen und Herausforderungen für Mensch und Management. Springer Fachmedien; 2020:31-53.

Loukis E, Janssen M, Mintchev I. Determinants of software-as-a-service benefits and impact on firm performance. Decis Support Syst. 2019; 117:38-47. doi: 10.1016/j.dss.2018.12.005

Pacheco-Lorenzo MR, Valladares-Rodríguez SM, Anido-Rifón LE, Fernández-Iglesias MJ. Smart conversational agents for the detection of neuropsychiatric disorders: a systematic review. J Biomed Inform. 2021; 113:103632. doi: 10.1016/j.jbi.2020.103632

Noda K. Google home: smart speaker as environmental control unit. Disab Rehabilit Assist Technol. 2018;13(7):674-675. doi:10.1080/ 17483107.2017.1369589

Sheehan B, Jin HS, Gottlieb U. Customer service chatbots: anthropomorphism and adoption. J Bus Res. 2020; 115:14-24. doi:10.1016/j. jbusres.2020.04.030

Szymanski MH, Wall P, Watts-Englert J. Creating interactional alignment in call center customer care. In: de Waal Malefyt T, McCabe M, eds. Women, Consumption and Paradox. Routledge; 2020:78-102.

Wyatt D, Choudhury T, Bilmes J. Conversation detection and speaker segmentation in privacy sensitive situated speech data. In: van Hamme H, van Son R, eds. Proceedings of Interspeech 2007. ISCA; 2007:586-589.

6 - Lista de acrónimos.

AI	Artificial Intelligence
AWS	Amazon Web Services
JSON	JavaScript Object Notation
HDRS	Hamilton Depression Rating Scale
MoCA	Montreal cognitive assessment
NFC	Near-Field Communication
NLP	Natural Language Processing
PARADISE	PARAdigm for Dialogue System Evaluation
SaaS	Software as a Service
T-MoCA	Montreal Cognitive Assessment, Telephone version
TV	Televisión