

Inteligencia Artificial

Trabajo Práctico N° 1: Búsqueda

Fecha de entrega parte 1: 24/04/2017

Fecha de entrega parte 2: 26/05/2017

Objetivo

Construir un agente inteligente, para comprender como éste se relaciona con el mundo en el cual se desenvuelve y cómo utiliza las técnicas vistas en clase para tomar las decisiones sobre las acciones que puede emprender.

Descripción

La seguridad ciudadana está relacionada con la seguridad personal y, más específicamente, con amenazas como el delito y la violencia. La inseguridad genera importantes costos, desde los irreparables en la vida y en la integridad física de las personas, hasta el gasto público de las instituciones y los gastos privados de los ciudadanos. La inseguridad puede implicar también cambios de conductas en las personas para evitar el delito (p.e., menos actividades recreativas o fuera del hogar); los efectos sobre las decisiones de participación laboral e inversión en capital humano de las familias y las decisiones de inversión y producción de las empresas; y el impacto sobre la confianza entre los ciudadanos y por parte de los ciudadanos en el gobierno y las instituciones.

Distintas entidades gubernamentales han estado utilizando tecnologías para mejorar la seguridad de los ciudadanos, como ocurre con la utilización de cámaras de seguridad y centrales de monitoreo. Sin embargo, el monitoreo tiene el problema que el uso de cámaras está restringido a lugares específicos. Esto implica que el delito se mueva de lugar a zonas no monitoreadas. Además, el monitoreo es manual e implica contar con gran cantidad de recursos humanos para que el mismo sea efectivo. Por lo tanto, para mejorar la seguridad ciudadana en cualquier punto de una ciudad es importante contar con herramientas que permitan llevar a cabo un monitoreo y detección automática en tiempo real de hechos delictivos.

Con el auge de Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), es posible utilizar distintos tipos de dispositivos interconectados para mejorar la seguridad ciudadana. IoT es la interconexión de dispositivos físicos, vehículos (también conocidos como "dispositivos conectados" y

"dispositivos inteligentes"), edificios y otros elementos, incluidos componentes electrónicos, software, sensores, y conectividad de red que permiten a estos objetos recopilar e intercambiar datos. IoT permite que los objetos sean detectados o controlados remotamente a través de la infraestructura de red existente, creando oportunidades para una integración más directa del mundo físico en sistemas computarizados, y resultando en una mayor eficiencia, precisión y beneficio económico además de una intervención humana reducida.

Cuando IoT es aumentado con sensores y actuadores, la tecnología se convierte en un ejemplo de la clase más general de los sistemas cibernéticos, que también abarca tecnologías como redes inteligentes, casas inteligentes, transporte inteligente y ciudades inteligentes. Cada cosa es identificable de forma única a través de su sistema informático integrado, pero es capaz de interoperar dentro de la infraestructura de Internet existente.



Figura 1

Una aplicación importante en la cual IoT puede ser de utilidad para mejorar la seguridad ciudadana es la detección de caminos que permitan llegar al destino de la manera más rápida posible, como por ej. en el caso de patrulleros o ambulancias que se dirigen hacia un siniestro o lugar donde ocurrió algún incidente. Es de común conocimiento que el camino más corto no es necesariamente el que va a permitir llegar más rápidamente al destino. En el camino podrían ocurrir diferentes eventos, como congestionamiento de tránsito, calles cortadas, accidentes viales, hechos de inseguridad, caminos riesgosos etc., que pueden hacer que un camino corto en distancia tome mayor tiempo para llegar al destino que otro camino más largo. Con IoT toda esta

información puede ser obtenida en tiempo real y utilizada para seleccionar el camino más rápido y seguro en llegar al destino. Un agente conductor debe poder encontrar este camino recibiendo información a través de IoT.

Por lo tanto, para dar soporte a la problemática planteada, se requiere que usted diseñe e implemente un agente de software que permita encontrar el camino más rápido para llegar de un punto de origen a un punto de destino dentro de una ciudad, teniendo en cuenta los distintos tipos de eventos que podrían ocurrir en el trayecto.

Escenario propuesto

Se propone utilizar como escenario del agente el mapa de la ciudad de Santa Fe. El objetivo del agente es conducir por las calles para llevar a un patrullero desde su lugar actual al lugar donde ocurrió un incidente. Si ocurre algún evento y el camino seleccionado deja de ser el más rápido, el agente debe buscar otro camino posible para poder llegar al destino. Para saber adónde dirigirse el agente recibe una “señal de incidente”, la cual le indica el lugar preciso adonde ocurre el mismo.

Los incidentes posibles son:

- Alarma vecinal suceso callejero
- Alarma de pánico por violencia de género
- Alarma de casas de familias
- Alarmas de vehículos
- Cámaras en la vía pública
- Cámaras en hogares

Durante el trayecto pueden ocurrir eventos inesperados que el agente va a ir percibiendo a medida que se desplaza por la ciudad. Los eventos que pueden surgir son:

- Cortes de calles por una marcha
- Accidente de tránsito
- Congestión de tránsito
- Eventos sociales (recitales, bicicleteadas, maratones, etc)
- Plan de bacheo

Se debe tener en cuenta que la ocurrencia de estos eventos puede implicar un corte total de una calle (o calles) o un corte parcial que permite la circulación de vehículos por la misma.

Toda esta información es accedida por el agente a través de distintos dispositivos conectados a IoT. Por ej. para el caso del plan de bacheo la municipalidad expone servicios web que pueden ser

accedidos por el agente con la información precisa de los cortes de calles en tiempo real. Otro ejemplo es el caso de las manifestaciones, en el cual el agente busca lugares con alta densidad de conexiones a la red de telefonía celular. El agente cuenta además con un GPS con el mapa de la ciudad que le indica en todo momento su ubicación.

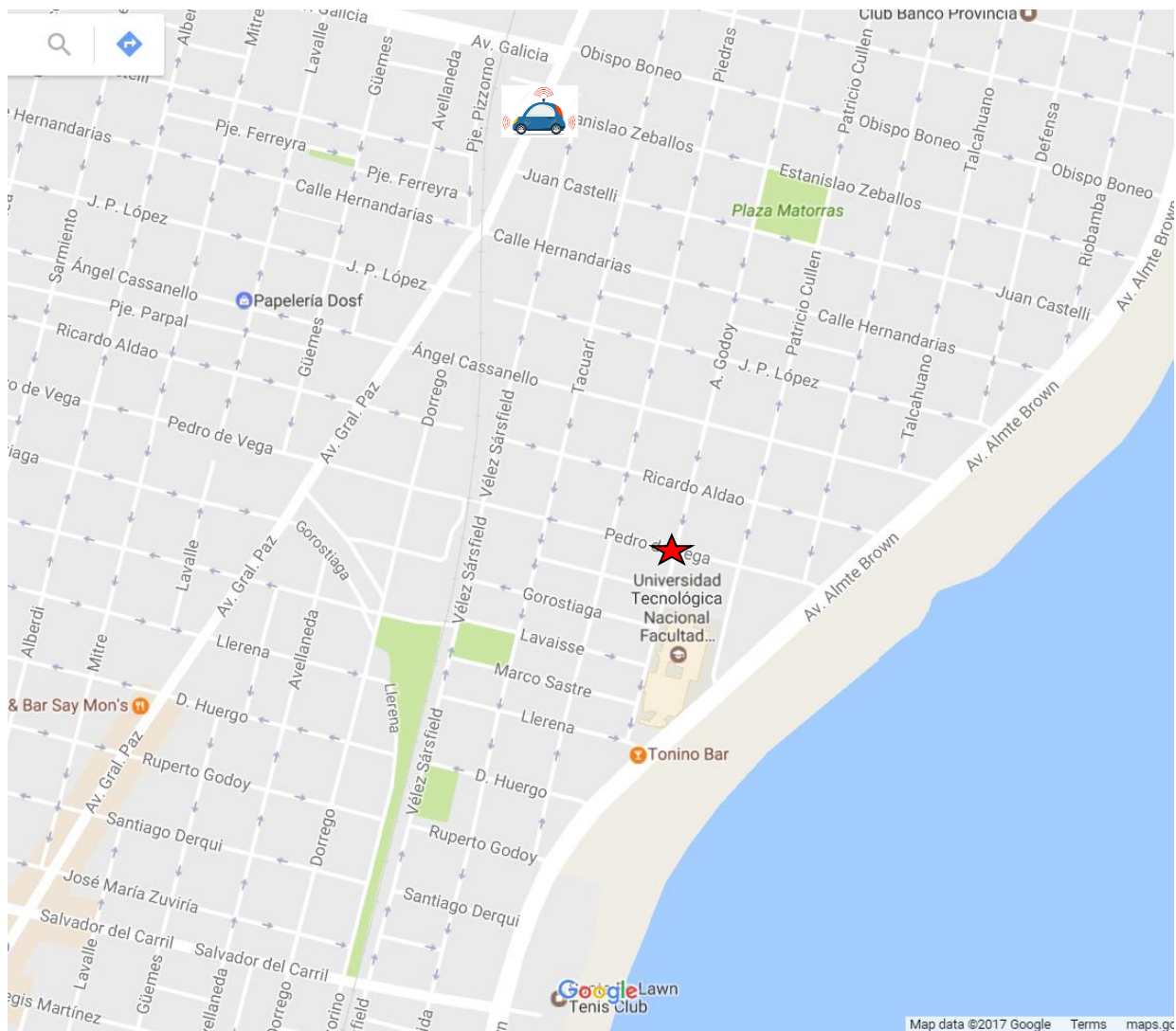


Figura 2

La Figura 2 muestra un mapa con el escenario propuesto. Para simplificar y estandarizar los resultados, se va a considerar que el agente se puede desplazar en el espacio delimitado por las intersecciones de Av. Gral. Paz, Salvador del Carril, Av. Almirante Brown, y Obispo Boneo. En dicha figura, a modo de ejemplo, se indica el lugar de un incidente con una estrella roja en la intersección de las calles Antonia Godoy y Pedro de Vega. En dicho escenario el patrullero se encuentra en la intersección de Av. Gral Paz y Obispo Boneo, y el mismo debe dirigirse al lugar del incidente. Tenga en cuenta que debe considerar los sentidos de las calles. A medida que el agente

se dirige al destino puede recibir información de lugares donde ocurrió algún accidente o alguna manifestación, etc. el agente deberá considerar esta información para recalcular su ruta al destino de manera de llegar lo más rápido posible.

Documentación a presentar:

Se deberá elaborar un informe técnico con el formato propuesto en el **Anexo A**. Para el contenido del informe deberá considerar los lineamientos especificados a continuación:

1. **Definición conceptual del agente:** definir su relación con el ambiente, acciones y percepciones. Estado del agente y del ambiente. Si utiliza IDEM-IA este punto debe mostrar un diagrama IDEM-IA que resuelva el problema. Cada diagrama que se presente debe ser explicado y analizado dentro del informe.
2. **Definición conceptual del problema de búsqueda:** definir el problema que el agente deberá resolver para encontrar un camino en el edificio. Identificar la estructura de datos a utilizar para representar el estado, la prueba de meta, y los operadores.
3. **Diseño de la solución:** Si utiliza FAIA mostrar en un diagrama de clases las extensiones realizadas. Si no lo utiliza, muestre y explique en detalle el diagrama de clases utilizado para diseñar la solución del problema.
4. **Implementación de la solución:**
 - a) Implemente estrategias no informadas:
 - i. Utilice costo uniforme, defina una función de costo e implemente el agente. Considere que pasar por una calle donde ocurrió un evento, como ser plan de bacheo, accidente, etc. puede llevar entre 5 y 10 veces más de tiempo que pasar por una calle libre de la ocurrencia de este tipo de eventos.
 - ii. Seleccione alguna de las estrategias amplitud o profundidad y compare la solución obtenida con el ítem anterior. ¿Se puede obtener mejores resultados con estrategias sin información? Justificar.
 - iii. Para las estrategias implementadas, ¿El orden en el que se definen los operadores afecta la solución del problema? Justificar.
 - b) Seleccione e implemente una estrategia de búsqueda informada que le permita al agente encontrar la *solución óptima* del problema.
 - i. ¿Es posible lograr siempre la solución óptima? Justificar.

- c) Para cada una de los ítems anteriores muestre una ejecución de la solución implementada donde se pueda apreciar al menos uno de los árboles de búsqueda que elaboró el agente para tomar decisiones.

Entrega del TP

1º parte (24/04/2017): En la primera parte del TP se deben presentar los ítems 1) *definición conceptual del agente*, y 2) *definición conceptual del problema de búsqueda*. Se debe elaborar una presentación con no más de 5 slides donde se muestren los ítems 1 y 2 resueltos.

2º parte (26/05/2017): En la segunda entrega del TP se deben presentar los ítems 3) *diseño de la solución*, y 4) *implementación de la solución*. Se debe actualizar el informe del TP 1 con los cambios realizados al modelo original (si los hubiera) y con la documentación solicitada para esta parte del TP. La documentación y el código fuente del agente deberán ser enviados por correo electrónico a la cuenta de la cátedra ia@frsf.utn.edu.ar en la fecha especificada. Si realizó modificaciones al framework FAIA deberá adjuntar el mismo con los cambios realizados. Además, deberá adjuntar cualquier otro framework o biblioteca utilizada que sea necesaria para la ejecución del agente.

Defensa del TP 1 (Coloquio)

1º parte (24/04/2017): se hará una puesta en común entre todos los grupos en el laboratorio, donde cada grupo mostrará en no más de 5 slides los modelos y diseños de agentes propuestos para resolver el problema.

2º parte (Semana del 26/05/2017): Se harán coloquios individuales donde se le solicitará que ejecute la solución presentada a la cátedra. En la ejecución, se deberá presentar una interfaz gráfica que muestre la ejecución del agente hasta alcanzar el objetivo. Se deben mostrar por pantalla datos indicadores del proceso que se está ejecutando: estado interno del agente, estado real del ambiente, árbol de búsqueda para la toma de decisión y acción elegida. El coloquio se llevará a cabo en la semana de la fecha de entrega del TP (en día y horario a coordinar con cada grupo), durante el cual cada grupo mostrará el TP funcionando y los docentes harán preguntas sobre el código y la implementación de la solución.

Notas

- Todas las entregas deben hacerse por e-mail: ia@frsf.utn.edu.ar en las fechas indicadas.

- Para la entrega del TP, siga los lineamientos detallados en el **Anexo A**. Este formato de informe DEBE RESPETARSE en su forma y contenido solicitado, dado que el no cumplimiento del mismo implicará una baja en el puntaje del TP.
- Para la arquitectura del agente: cada grupo puede hacer una arquitectura propia o utilizar el entorno de desarrollo IDEM-IA y el framework FAIA (provisto por la cátedra: <http://code.google.com/p/idemia/> y <http://code.google.com/p/faia/>) - ver información en repositorio de la página de la materia.
- Para consultas: ia@frsf.utn.edu.ar. Además, se habilitará un foro en el campus para discutir sobre el TP.

ANEXO A: Formato del informe del TP**Nombre del TP**

Nro. de Grupo

Nombre y Apellido integrante1 - e-mail

Nombre y Apellido integrante2 - e-mail

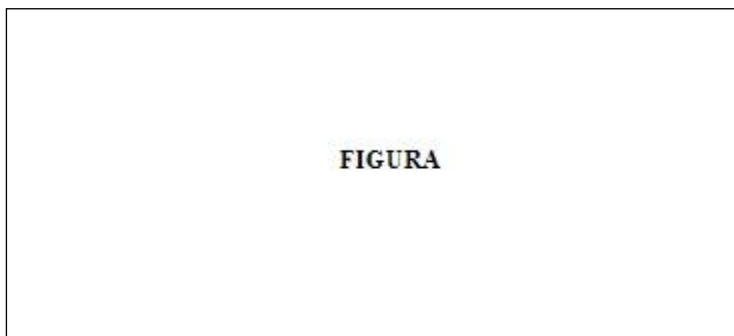
Nombre y Apellido integrante3 - e-mail

Resumen. Acá se escribe un pequeño resumen del trabajo que se presenta. Por ejemplo, la aplicación de IA que se va a hacer, el problema concreto que se va a resolver, si fue o no resuelto y cómo, y los resultados que se presentan. Todo en pocas palabras (entre 70 y 150 palabras).

1 Introducción

En esta sección se introduce el área de aplicación en la que se va a trabajar, se explica el problema que se va a resolver. Se puede usar una figura o esquema para explicar mejor lo que se quiere hacer en el trabajo.

Se puede mostrar un gráfico con los datos que se están usando. En ese caso se diría p.e. "los datos usados para el entrenamiento se pueden ver en la figura 1, ...". Esto quiere decir que "...". Esta forma de nombrar los gráficos se mantiene para todo el informe, es decir, se usará este formato cada vez que se presente una figura.

**Figura 1.** Explicación de lo que se ve en la figura.

Si los datos o alguna otra información a lo largo del trabajo se quiere presentar en forma de tabla, acá se muestra un formato posible como ejemplo.

XX	XXXX	
Col 1	Col 2	Col 3
xxx	xx.xx	xx.xx
xxx	xx.xx	xx.xx
xxx	xx.xx	xx.xx
xxx	xx.xx	xx.xx

Tabla 1. Explicación de lo que se ve en la tabla.

Generalmente, al final de la introducción se describe cómo sigue el informe, es decir, se explica que hay en cada sección siguiente. Por ejemplo: “en la sección 2 se explica ...”. En la sección 3 se muestra ...”. Finalmente en la sección xx ...”.

2 Solución

En esta parte se debería explicar la solución conceptual del problema (estado del agente, estado inicial y final del agente, estado del ambiente, percepciones, prueba de meta, operadores, heurística, estrategia seleccionada). Si se aplicó alguna metodología para resolver el problema, explicarla.

Justificar la solución y las elecciones hechas.

Si se va a hacer alguna comparación, explicar entre qué cosa y qué cosa, y por qué se comparan.

Mostrar por ejemplo algún gráfico con el modelo del problema resuelto.

Si se quiere escribir alguna ecuación, la forma de hacerlo se muestra acá abajo. Se coloca la ecuación en el texto (*es un objeto equation en word*) y a la derecha se pone un número para identificarla, que aumenta secuencialmente a medida que se agregan más ecuaciones al informe.

$$y = x \quad (1)$$

3 Resultados

En esta sección se deberían mostrar las pruebas que se han hecho para verificar que la solución al problema propuesto funciona y explicar los resultados obtenidos.

Se deben mostrar los resultados obtenidos para una ejecución con el ciclo percepción, actualización del estado, acción.

Se pueden mostrar gráficos o tablas con los resultados obtenidos de las ejecuciones, con los errores obtenidos, etc.

Si se trató de resolver un problema, hay que mostrar cómo el agente lo resolvió (o no), o si se buscaba una respuesta a una pregunta, cuál es la respuesta que brinda el agente propuesto.

4 Conclusiones

En esta sección se deben obtener conclusiones del trabajo presentado.

Que conclusión se puede sacar luego de haber aplicado una técnica de IA para resolver un problema.

Si el modelo propuesto para resolver el problema es bueno o no, por qué, ventajas, desventajas, puntos positivos, puntos negativos, etc...

ACLARACION: este documento pretende ser de base en cuanto al FORMATO del trabajo práctico, es decir, el tipo de letra, tamaño, como mostrar figuras y tablas, etc., para uniformar las presentaciones de los distintos grupos. Los nombres de las secciones son sugerencias, no etiquetas obligatorias. Cada grupo elegirá la cantidad y nombres de secciones y el tipo y cantidad de información que agregará al informe, según el problema que haya (o no) resuelto.

Referencias (aclaración: si se consultaron libros, o papers, o se bajaron datos de internet, etc., se deben colocar las referencias en esta sección)

1. Apellido, Nombre: Nombre LIBRO. Editorial (año)
2. Apellido, Nombre: Nombre PAPER. Nombre REVISTA o CONGRESO, volumen, numero, nro. de paginas (desde-hasta), (año)

EJEMPLOS

1. Martin del Brio, B., Sanz Molina, A.: Redes Neuronales y sistemas difusos. Ed. Alfaomega (2002)
2. Meireles, M.R.G., Almeida, P.E.M., Simoes, M.G.: A comprehensive review for the industrial applicability of Artificial Neural Networks. IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 5, no. 3, pp. 585-601 (2003)
3. <http://www.iee.org>