

Simulación de la evolución del lenguaje

Utilizando desarrollo basado en agentes

Hanna Dominique Romero Solano
Hanna Siddhartha Lizarraga Ceballos



Simulación de la evolución del lenguaje

Utilizando desarrollo basado en agentes

presentado por

Hanna Dominique Romero Solano
Hanna Siddharttha Lizarraga Ceballos

Hanna Dominique Romero Solano

15185470

Hanna Siddharttha Lizarraga Ceballos

21002224

Profesor guía:	Mtro. Ángel J. Carrillo Bermejo
Institución:	Universidad Modelo
Lugar:	Mérida, Yucatán.
Entrega del proyecto:	Diciembre, 2021



Agradecimientos

Agradecemos a nuestras familias que fueron un gran apoyo fundamental en nuestra vida, a la Universidad Modelo ya que han unos años maravillosos desde que empezamos nuestra etapa profesional, a nuestros docentes que con sus conocimientos y experiencias impartidas nos han guiado al desarrollo de la carrera y a mi crecimiento personal, que gracias a ellos no estaríamos aquí.

Prefasio

La elaboración del presente trabajo surgió del interés personal de profundizar el conocimiento que se tiene sobre la evolución que se ha tenido en los idiomas actuales. De esta manera, el principal objetivo de esta investigación consiste en poder simular con el modelo de desarrollo basado en agentes, el origen de nuevas lenguas. Así mismo, se busca comprender y reforzar nuestros conocimientos sobre ese modelo, para en un futuro poder aplicarlo a otros proyectos más grandes o complejos.

Por otra parte, el poder tener una compañera para la investigación que esté igual de interesada que yo, me pareció interesante, ya que este proyecto constituyó de mucho esfuerzo para conseguir y entender la información, así como también el código fuente de la simulación.

*Hanna Dominique Romero Solano
Hanna Siddhartha Lizarraga Ceballos
Universidad Modelo, Diciembre 2021*

Índice general

Agradecimientos	I
Prefasio	II
Índice de figuras	IV
1 Introducción	1
2 Objetivos	2
2.1 General	2
2.2 Especificos	2
3 Descripción del proyecto	3
4 Metodología	5
4.1 Método utilizado	5
4.2 Enfoque de la metodología	5
4.3 Preguntas de investigación	5
4.4 Estrategia de investigación	5
5 Resultados	7
6 ¿Qué es lo que está basado en agentes en el proyecto?	8
7 Aplicación en la vida cotidiana	9
8 Herramientas utilizadas	10
9 Conclusión	11
A Anexos	12
A.1 Anexo A: Capturas del programa	12
B Glosario	14

Índice de figuras

A.1. Captura inicial del programa	13
---	----

1

Introducción

Desde tiempos remotos, el lenguaje ha sido la principal herramienta que el hombre ha utilizado para expresar sus sentimientos, sensaciones y pensamientos. Usualmente se piensa que el lenguaje surgió por la necesidad del hombre de lograr encontrar un medio que le facilitara establecer comunicación con sus pares, pero todavía es difícil precisar con exactitud en qué momento y en qué circunstancias nació el lenguaje. Es por eso que los constantes estudios acerca del génesis del lenguaje articulado no son más que especulaciones. Es difícil establecer, incluso, parámetros que definan el lenguaje, ya que ésta es una forma de comunicación que engloba muchas variables, que van desde el denominado “idioma corporal” hasta la manifestación escrita que desarrolló el hombre con el paso del tiempo, fruto del “orden” universal que estableció, en un momento determinado, el surgimiento de las diferentes lenguas.

Este proyecto propone reproducir y explicar por medio de una simulación, la evolución del lenguaje natural que sucedió entre los humanos hace muchos miles de años, utilizando como base un sistema basado en agentes. En el cual se podrá visualizar inicialmente tres islas, con un número de agentes por defecto, los cuales se comportarán de manera independiente de acuerdo a las reglas establecidas.

Con un comportamiento independiente dado, los agentes dentro de cada isla, tendrán por defecto palabras iniciales, las cuales al visitar otras islas aprenderán nuevas palabras creando así un diccionario personal, luego al toparse con un agente compartirán una palabra y así llegar a un acuerdo sobre el vocabulario comunitario. Así, los lenguajes evolucionados están vinculados a las islas, de forma que mientras un agente se tope con varios de otra isla, esté podrá seguir evolucionando su diccionario personal, ya que, los lenguajes pueden evolucionar debido a la fonética, a la similitud con otra palabra o bien que se cambie una letra en la palabra.

2

Objetivos

2.1. General

Explicar por medio de una simulación, la evolución del lenguaje natural que sucedió entre los humanos hace muchos miles de años, utilizando como base un sistema basado en agentes.

2.2. Especificos

1. Los agentes tendrán un diccionario personal en el cual guardarán las palabras aprendidas.
2. Cada isla tendrá almacenada la palabra más común entre sus habitantes.
3. Cuando un agente se tope con otro, éste hace un intercambio de palabras, la cuales pueden provocar alguna de las siguientes 4 opciones:
 - Las palabras tengan una modificación en las vocales.
 - Las palabras tengan una modificación en las consonantes.
 - Las palabras se componen de otras palabras.
 - No se tenga modificación las palabras.

3

Descripción del proyecto

Este proyecto se eligió con el propósito de demostrar por medio visual de como los agentes de cada isla intercambian palabras para aumentar su vocabulario y poder generar nuevas palabras a partir de estas, simulando una forma en la que se llevó a cabo el intercambio de lenguas en épocas pasadas. Dicho intercambio se lleva a cabo cuando el agente visite otras islas o bien, al toparse con otro agente dentro de su isla. El programa realizará un análisis de los resultados de cada palabra intercambiada entre agentes y se presentará al usuario una lista de palabras tales donde se visualizará el origen de la palabra, si es una palabra compuesta (y la combinación que se realizó para crearla) y de que islas provienen las palabras compuestas.

El programa funciona de la siguiente manera:

- Existen 3 islas:

Isla A Representado con el color azul, tiene como defecto el lenguaje Polaco.

Isla B Representado con el color naranja, tiene como defecto el lenguaje Griego.

Isla c Representado con el color rosa, tiene como defecto el lenguaje Alemán.

Cada isla comprende de un color en específico con el cual se pueden identificar, así mismo.

Los puntos que aparecen en cada isla son los agentes los cuales por defecto inicia con 12 agentes por isla, estos se encargarán de intercambiar palabras con otros agentes al toparse. De forma que al toparse, estos se saludarán con una palabra, al saludarse puede pasar una de estos 4 casos:

- Caso 1:

Las palabras tengan una modificación en las vocales. En este caso, se mostrará en pantalla la palabra anterior con el color de la isla del agente que mencionó la palabra y la nueva palabra que surgió con este cambio de vocal. Así mismo, el agente "visitante" se tornará del color de la isla en donde se encuentre, simulando que ya adquirió una nueva lengua de esa isla.

- Caso 2:

Las palabras tengan una modificación en las consonantes. En este caso, sucede lo mismo que en el punto anterior, se mostrará en pantalla la palabra anterior con el color de la isla del agente que mencionó la palabra y la nueva palabra que surgió con este cambio de consonante. De igual manera, el agente "visitante" se tornará del color de la isla en donde se encuentre, simulando que ya adquirió una nueva lengua de esa isla.

■ Caso 3:

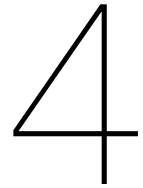
Las palabras se componen de otras palabras. Para esta situación, se mostrará en pantalla las palabras que se combinarán con el color de la isla del agente que mencionó la palabra y la nueva palabra que surgió con este. Así mismo, el agente "visitante" se tornará del color de la isla en donde se encuentre, simulando que ya adquirió una nueva lengua de esa isla.

■ Caso 4:

No se tenga modificación las palabras. En esta situación el agente se quedará con el color de su isla origen y no habrá modificaciones de las palabras.

Después de saludarse, el agente agregará una palabra nueva a su diccionario personal, adquiriendo, como se mencionó anteriormente, una nueva cultura a su vocabulario, siempre y cuando no suceda el caso número 4. De esta forma, en unos min, ya se habrán generado nuevas palabras creando un nuevo vocabulario y evolucionando sus lenguas con palabras nuevas.

De igual manera, se podrá visualizar en pantalla, la palabra más popular de cada isla.



Metodología

4.1. Método utilizado

Se utiliza una simulación del método basado en agentes con los lenguajes de programación: Html, Css y Javascript. En el programa, los agentes o también conocidos como habitantes de la isla, buscarán ampliar su diccionario personal, visitando islas vecinas y hablando con otros agentes. Una vez que un agente se tope con otro, este podrá adquirir una nueva palabra o bien, crear una nueva para cuando se tope con otro se repita el comportamiento.

4.2. Enfoque de la metodología

El enfoque de este proyecto se encuentra en poder utilizar el desarrollo basado en agentes para poder simular, la evolución entre los idiomas de 3 islas, las cuales tienen lenguajes distintos.

4.3. Preguntas de investigación

el presente trabajo, busca responder las siguientes preguntas formuladas:

- ¿Cuál es el proceso que se lleva a cabo en los isleños para adquirir una nueva palabra en su vocabulario? Esta pregunta busca poder entender el proceso en la que el isleño hace el intercambio de palabras con otro dentro de las islas.
- ¿Cómo hace el intercambio de palabras? Esta pregunta busca poder entender como es que los agentes deciden que palabra van a intercambiar con otro al toparse en una isla.
- ¿Qué isla es la que más palabras mutaciones de palabras obtiene? Esta pregunta busca saber los factores que influyen para que una población (agentes) adapte nuevas culturas (tamaño de isla, puertos abiertos, etc.).

4.4. Estrategia de investigación

Se estableció que el modelo debe seguir una serie de reglas para que los agentes puedan probar diferentes puntos de vista dentro del intercambio de palabras y así poder hacer la simulación más real.

Dichas reglas, como se mencionó anteriormente, son las siguientes:

- Regla 1:

Las palabras tengan una modificación en las vocales. Teniendo una probabilidad de 0,1 % de que suceda

- Regla 2:

Las palabras tengan una modificación en las consonantes. Con una probabilidad de 0,1 % de que suceda

■ Regla 3:

Las palabras se componen de otras palabras. Teniendo una probabilidad de 0,1 % de que suceda

■ Regla 4:

No se tenga modificación las palabras. Teniendo una probabilidad de 0,1 % de que suceda

5

Resultados

Una vez corriendo la simulación se puede apreciar que los isleños se empiezan a mover de forma aleatoria, de forma que cuando llegan a un puerto, estos viajan a otra isla.

Dichas islas tienen su propio lenguaje, puesto que si un agente externo entra a su isla y se topa con un isleño, este adaptará una nueva palabra en su lenguaje creando así nuevas palabras que podrá compartir con otras islas o con sus mismos compañeros.

Probando el programa, se pudo observar que hay varios factores que pueden afectar en la comunicación y evolución de su lenguaje, uno de ellos fue que los agentes que solo tienen dos puertos son los que menos evolución en su diccionario tiene, de forma que la isla más grande o bien con más puertos, podrá recibir más agentes vecinos.

Otro punto que se observó, es que los mismos isleños, comparten entre sí palabras que aprendieron de otras islas con sus compañeros, compartiendo y evolucionando en su propio idioma palabras nuevas.

¿Qué es lo que está basado en agentes en el proyecto?

En este proyecto totalmente se esta aplicando el desarrollo basado en agentes pues es su principal razon, ya que como explicamos anterior mente sin los agentes este proyecto este ´ no podr´ia funcionar de ninguna manera.

Se aplica el desarrollo basado en agentes directamente en la parte de que estos interpretan como "si fueran personas" cada agente es como si fuera una persona y estos tienes el trabajo de tomar una palabra de su vocabulario e intercambiarla con otro agente de otra isla haciendo alusión a "lo que pasa en la vida real cuando una persona con otro idioma intercambia palabras con otra" es decir de esta manera en el programa el agente que recibe la informacion guarda la palabra que recibió y la agrega a su vocabulario de esta forma el agente en conjunto con su vocabulario de origen puede componer una nueva palabra usando la que recibió en otro idioma y así formar una palabra compuesta.

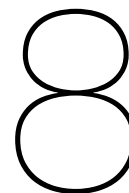
En la vida real así funciona, pues el proyecto hace una representación de como funciona en ´ la vida real ya que a partir del intercambio de palabras de personas de diferentes regiones y con diferentes idiomas realmente es como se forman nuevos dialectos y nuevas palabras a estas se les llaman palabras compuestas.

En el proyecto se puede apreciar como al hacer el análisis del intercambio de palabras entre agentes de las diferentes islas, en la tabla de reusltados que se encuentra en la parte de abajo de la imagen de las islas y los agentes en tiempo real aparecen que palabra se intercambio y su respectivo origen o si esta es "compuesta" que palabras la originan y el origen de estas representado con el color de la isla de su origen de cada una de estas.

Con esto podemos responder el como trabajan los agentes en este proyecto, y el por que son tan importantes, pues sin la implementación de estos el proyecto no podría funcionar de la manera apropiada como se esta pensado el proyecto ya que realmente los agentes son los protagonistas de este proyecto en particular, sin ellos no podríamos recabar la información que queremos simular para saber como funciona en la vida real el intercambio de palabras y la creación de nuevas palabras a partir de estas.

Aplicación en la vida cotidiana

El proyecto tiene un algoritmo con el cual demuestra por medio de análisis como funciona el lenguaje cotidiano entre las personas y como impacta al origen de nuevas palabras en nuestro vocabulario cuando recibimos estas de una persona que muchas veces no habla nuestro idioma y así damos pie al origen de un nuevo idioma o de un dialecto nuevo en nuestro lenguaje popular a la hora de comunicarnos, así que realmente este proyecto muestra en forma de colores lo que sería (un País) y puntos (osea lo que serían las personas o pobladores de ese país) y muestra como cuando estos se encuentran e intercambian palabras lo cual ocurre a diario en la vida real, estas agregan esa nueva palabra que aprendieron a su vocabulario y así sucesivamente.



Herramientas utilizadas

1. Para el control de versiones se utilizarán los repositorios privados de Github. Esto con el objetivo de tener un respaldo de todas las versiones y en caso de necesitarlo, recuperar dichos avances. Para esto se definirán tres ramas[5] dentro del repositorio, las cuales serán:

- Master, el cuál solo tendrá los cambios aprobados y finales de cada versión.
- Developer, en esta rama, se encontrará los cambios a aprobar y avances para guardar.
- Testing, esta rama tiene como objetivo, hacer una prueba de los cambios dentro de las otras ramas y verificar que funcionen correctamente, en caso de que se encuentre un error, se notificará y se corregirá.

Github es una herramienta que nos permite tener nuestros repositorios de Git en la nube. Esto nos permite centralizar el contenido del repositorio para poder colaborar con otros miembros de nuestra organización.[1]

Git nos permite conectarnos remotamente, con otros repositorios, pudiendo subir los commits a este repositorio que se crea en Github y teniendo el proyecto subido y marcado en un servidor.[1]

También, ayuda a optimizar el tiempo de mantenimiento del repositorio pues está alojado en los servidores de Github aunque se deseamos podemos crear nuestros propios repositorios con Git en un VPS.[1]

Ellos se definen como una herramienta que te permite gestionar el ciclo de desarrollo completo, desde la planificación hasta el deploy.[1]

2. Así como se mencionó anteriormente, se utilizará Git para la gestión de versiones, pero para esto se necesita una herramienta para poder subir y bajar los cambios del repositorio de Github. Es por eso que se usará Git Fork para poder clonar, controlar, subir y bajar los cambios del repositorio.
3. Para la ejecución de la aplicación, es necesario un entorno de desarrollo integrado[3] o IDE por sus siglas en inglés, como es el caso de este proyecto, se utilizará el IDE de Visual Studio Code.

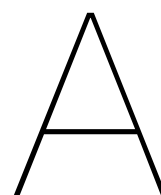
9

Conclusión

Por lo que hemos explicado anteriormente podemos decir que este proyecto el cual es una simula una situación bastante cotidiana y con este podemos aprender y analizar como se comunican las personas que hablan diferente idiomas entre si, así como de lo que aprenden de la otra persona están crean nuevos dialectos o palabras nuevas a partir de la palabra que aprendieron en otro idioma y así es como se da el origen a las palabras compuestas, por esta razón escogimos este proyecto por que nos pareció una manera muy interesante de simular y representar un acto o una acción muy común en la vida cotidiana de las personas y por como lo representa de manera muy entendible y bastante interactiva.

En cuanto al desarrollo basado en agentes, también escogimos este proyecto por que creemos que representa de manera muy inteligente una manera para emplear a los gentes, así como usarlos para demostrar una situación muy común. Podemos concluir que este proyecto nos sirvió mucho para entender un poco mas profundidad en donde podemos usar desarrollo basado en agentes y como usarlos de manera que nos facilite algún proyecto con respecto a su funcionalidad así como que proyectos divertidos e interactivos podríamos llegar a hacer como en este caso muestra de una manera bastante entendible el proceso de la comunicación humana y el uso del lenguaje al intercambiar vocabulario en 2 diferentes idiomas, el como se crean nuevas palabras al adquirir una nueva palabra compuesta y así sucesivamente.

Con esos nuevos aprendizajes podemos concluir de manera totalmente satisfactoria, ya que creemos que el uso de este proyecto nos agrego muchos nuevos conocimientos los cuales esperamos totalmente usarlos en un futuro para agilizar procesos en nuestros proyectos.



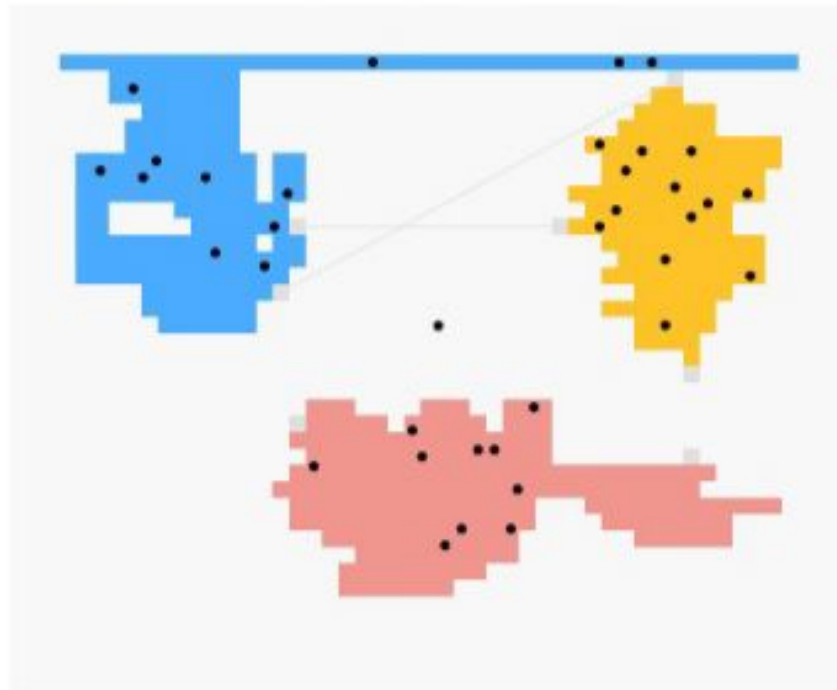
Anexos

A.1. Anexo A: Capturas del programa

En la siguiente imagen se puede previsualizar de manera gráfica el programa activo.

Language Evolution Simulation

with [Agent Based Models](#) - [Source code on github](#)



Island A

Most used word
zusammen

Island B

Most used word
niebiesti | —niebieski

Island C

Most used word
tempo

Rules

If an agent intersects with another, selects a word from the own vocabulary and tells that. The neighborhood receives and adds that word into its vocabulary as

1. Mutation of a vowel sound with 0.1 probability
2. Mutation of a const sound with 0.1 probability
3. Compounding with another word with 0.1 probability
4. Without any mutation

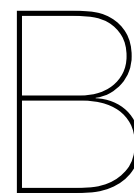
Event Log

mpoampo compound with **tumpo** and **lidpo**

mehvo derived from **recvo**

mnenammen compound with **zulammen** and **niebieski**

Figura A.1: Captura inicial del programa



Glosario

Agente: Es una parte del software que actúa para un usuario u otro programa como agente. El agente tiene la autoridad de decidir cuándo una acción es apropiada (y si es apropiada). La idea es que los agentes no son estrictamente invocados para una tarea, sino que se activan ellos mismos.[2]

Modelo basado en agentes: Es una técnica que se utiliza para simular cómo las conductas individuales determinan la evolución de un sistema. Consiste en una colección de agentes, un conjunto de reglas de comportamiento y un entorno o ambiente.[4]

Git: Git es un sistema de control de versiones, es decir, desde que activamos el control sobre la carpeta donde está nuestro código el sistema se encargará de controlar los cambios en los archivos.[1]

Ramas: En Git las Ramas son espacios o entornos independientes para que un Desarrollador sea Back-end, Front-end, Tester, etc. pueda usar y así trabajar sobre un mismo Proyecto sin chancar o borrar el conjunto de archivos originales del proyecto, dándonos flexibilidad para desarrollar nuestro proyecto de manera mas organizada.[5]

IDE: Un entorno de desarrollo integrado (IDE) es un sistema de software para el diseño de aplicaciones que combina herramientas del desarrollador comunes en una sola interfaz gráfica de usuario (GUI).[3] Generalmente, un IDE cuenta con las siguientes características:

- Editor de código fuente: editor de texto que ayuda a escribir el código de software con funciones como el resaltado de la sintaxis con indicaciones visuales, el relleno automático específico del lenguaje y la comprobación de errores a medida que se escribe el código.[3]
- Automatización de compilaciones locales: herramientas que automatizan tareas sencillas e iterativas como parte de la creación de una compilación local del software para su uso por parte del desarrollador, como la compilación del código fuente de la computadora en un código binario, el empaquetado del código binario y la ejecución de pruebas automatizadas.[3]
- Depurador: programa que sirve para probar otros programas y mostrar la ubicación de un error en el código original de forma gráfica. [3]

Bibliografía

- [1] *¿Qué es Github y sus principales características?* 2019. url: <https://openwebinars.net/blog/que-es-github/>.
- [2] *Agente de software*. url: https://www.ecured.cu/Agente_de_software.
- [3] *El concepto de IDE*. url: <https://www.redhat.com/es/topics/middleware/what-is-ide>.
- [4] *Modelo basado en agentes*. url: <https://lancis.ecologia.unam.mx>.
- [5] *Ramificaciones en Git*. url: <https://git-scm.com/book/es/v2/Ramificaciones-en-Git-%C2%BFQu%C3%A9-es-una-rama%3F>.