



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1 8 0 3

INFORME PROYECTO FINAL INFORMATICA 2

Autores: Oscar Alexander Sepulveda, Sergio Andrés Chaves Roa

Informatica 2

Departamento de Ingeniería Electrónica y de Telecomunicaciones
Universidad de Antioquia

Abstract

El presente proyecto, titulado “Voyager: Legacy”, consiste en el desarrollo de un videojuego educativo implementado en C++ con el framework Qt, cuyo propósito es representar de forma interactiva las etapas más relevantes de la misión Voyager. El juego combina elementos de simulación física, programación orientada a objetos y comportamientos autónomos básicos, con un enfoque tanto didáctico como recreativo. A través de una estética retro-futurista remasterizada, el jugador recorre tres niveles que integran distintos tipos de físicas: movimiento parabólico durante el lanzamiento desde la Tierra, interacción gravitatoria en los sobrevuelos planetarios y control oscilatorio en la navegación más allá de la heliosfera. Además, se incluye un agente autónomo enemigo, Gork, un alienígena con comportamiento adaptativo que reacciona ante las acciones del jugador, introduciendo un componente de desafío estratégico. El proyecto busca reforzar conceptos de cinemática, dinámica y control mediante la gamificación, evidenciando la aplicación práctica de los principios de la física y la ingeniería de software en un entorno lúdico y visualmente atractivo.

Descripción del Proyecto Final — Voyager: Legacy

Introducción

En 1977, la NASA lanzó las sondas **Voyager 1** y **Voyager 2**, misiones pioneras que ampliaron el conocimiento humano sobre los planetas exteriores y la heliosfera. Estas naves, actualmente más allá del Sistema Solar, simbolizan la búsqueda científica y la curiosidad humana por explorar lo desconocido.

El videojuego *Voyager: Echoes Legacy* se inspira en esa hazaña, proponiendo una experiencia interactiva que combina educación y entretenimiento mediante tres niveles que representan fases icónicas de la misión: el lanzamiento, los sobrevuelos planetarios y el viaje interestelar.

Sinopsis general

El proyecto consiste en el desarrollo de un videojuego educativo programado en C++ utilizando Qt, cuyo objetivo es simular las distintas etapas de la misión Voyager. Su propósito educativo es enseñar de manera interactiva conceptos fundamentales de cinemática, dinámica, control y principios básicos de autonomía, aplicados a un entorno lúdico y visualmente atractivo. La ambientación del juego adopta una estética retro-futurista inspirada en la ciencia y el diseño tecnológico de los años setenta, evocando la era

dorada de la exploración espacial y los primeros viajes interestelares.

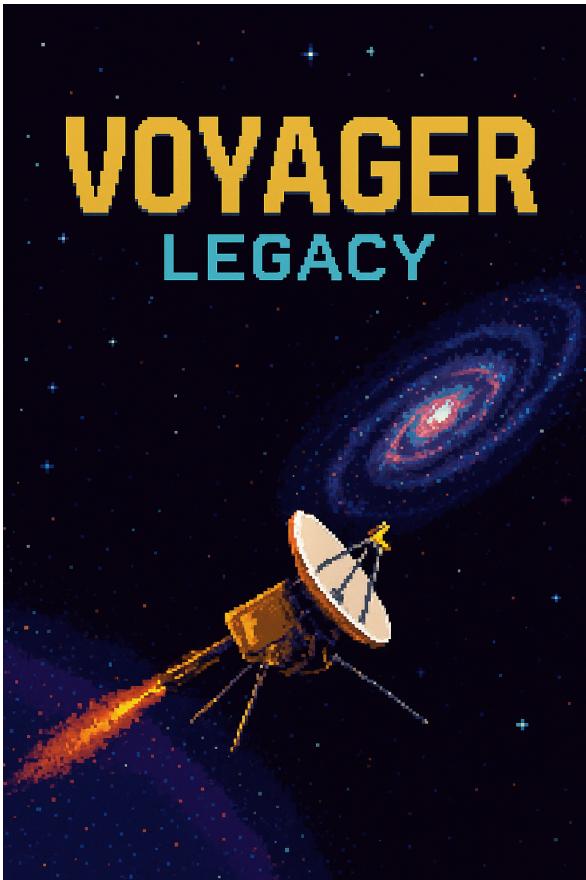


Fig. 1. Portada conceptual del juego.

Descripción por niveles

Nivel 1 — Despegue: Aistencia gravitacional

El primer nivel representa el lanzamiento y escape del pozo gravitacional terrestre. En esta etapa, el jugador controla el vector de empuje de la nave y debe ejecutar maniobras precisas de escape para abandonar la atmósfera. La vista del juego es lateral en 2D con desplazamiento continuo, lo que permite visualizar tanto la superficie terrestre como las capas superiores de la atmósfera. La física principal implementada corresponde al movimiento parabólico, consideran-

do una resistencia atmosférica simplificada para aportar realismo al ascenso. Entre los principales retos se incluyen zonas de plasma, ráfagas de viento y la gestión eficiente del combustible, elementos que ponen a prueba la destreza del jugador. El objetivo final del nivel es alcanzar la órbita de transferencia manteniendo al menos un 60 por ciento de integridad estructural en la nave.

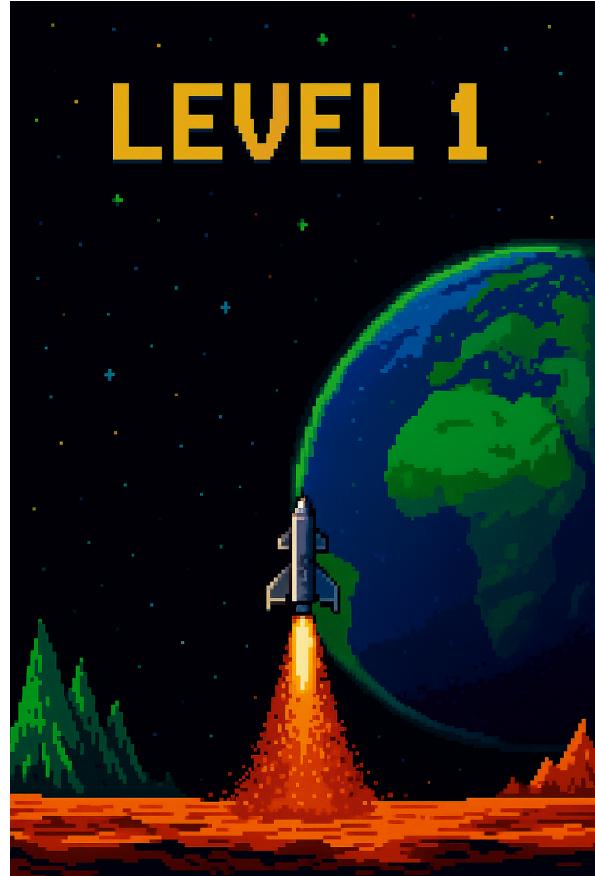


Fig. 2. Nivel 1.

Nivel 2 — la gran Orbita

El segundo nivel se desarrolla durante los sobrevuelos de las sondas por Júpiter y Saturno, recreando uno de los momentos más emblemáticos de la misión Voyager. En este escenario, el jugador debe realizar maniobras de asistencia gravitatoria y coordinar el lanzamiento de instrumentos científicos en los momentos precisos.

La vista del juego adopta una perspectiva cenital (top-down), lo que permite apreciar tanto la trayectoria orbital como los cuerpos planetarios. La física principal implementada se basa en la interacción gravitatoria inversamente proporcional al cuadrado de la distancia ($F \propto 1/r^2$), junto con efectos de rotación que influyen en la dinámica del vuelo. Los principales retos incluyen evitar campos de meteoritos, atravesar zonas de intensa radiación y sincronizar correctamente el paso por las órbitas. La meta consiste en ejecutar un sobrevuelo óptimo y recolectar la mayor cantidad posible de lecturas científicas.



Fig. 3. Nivel 2.

Nivel 3 — Interestelar Drift

El tercer nivel representa el viaje de la sonda más allá de la heliosfera, adentrándose en el espacio interestelar. En esta fase, el jugador debe

gestionar cuidadosamente la energía disponible, mantener la comunicación con la Tierra y controlar la navegación autónoma de la nave. La vista es lateral en 2D e incorpora un HUD informativo que muestra parámetros críticos como energía, señal y estado de los sistemas. La física principal combina comportamientos oscilatorios y de transmisión de señal, integrando conceptos de control PID y efectos de latencia en las comunicaciones. Entre los retos se encuentran los microimpactos de partículas, fallos aleatorios en los subsistemas y la degradación progresiva de la señal. El objetivo final del nivel es lograr transmitir los últimos datos científicos antes del agotamiento total de la energía de la sonda.

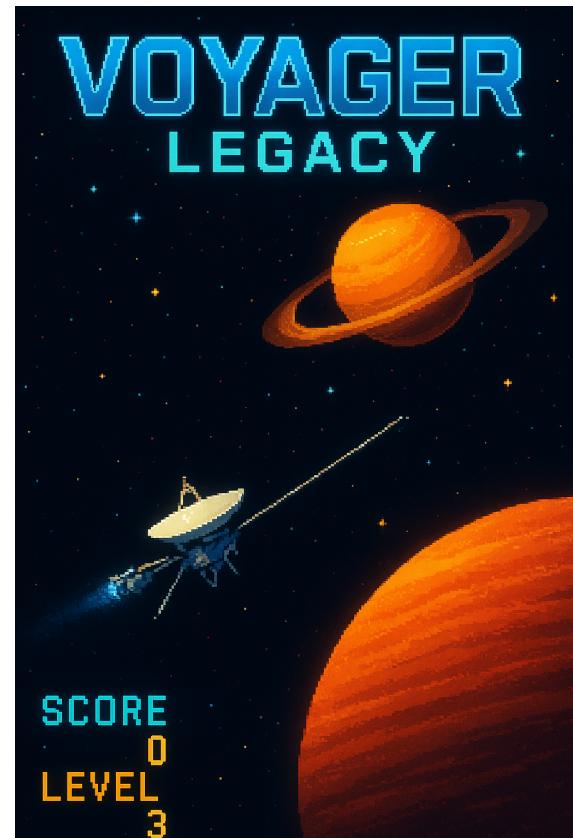


Fig. 4. Nivel 3.

Agente autónomo: GORK

El agente autónomo, conocido como Gork, representa una forma de vida alienígena hostil que actúa de manera semiinteligente dentro del juego. Este enemigo percibe el entorno a través de sensores simulados que le permiten detectar la posición y trayectoria del jugador, así como los niveles de energía y actividad electromagnética circundante. Su razonamiento se estructura mediante un conjunto de reglas y decisiones simples que determinan cuándo atacar, esquivar o retirarse, reaccionando dinámicamente según el comportamiento del jugador. Entre sus principales acciones se encuentran disparar proyectiles desde su nave dorada, cambiar de dirección para evadir impactos y acercarse estratégicamente cuando detecta vulnerabilidad en la nave del jugador. Aunque no posee un sistema de aprendizaje avanzado, ajusta su agresividad en función del progreso del nivel, lo que lo convierte en un adversario impredecible y desafiante. La interacción con Gork es completamente competitiva: el jugador debe esquivar sus ataques y aprovechar los campos electromagnéticos del entorno, su principal debilidad, para neutralizarlo y continuar la misión.



Fig. 5. Agente Autonomo.

Referencias históricas

- NASA — Misión Voyager (1977): documentación oficial de trayectorias y descubrimientos.
- Artículos sobre asistencias gravitatorias y dinámica orbital simplificada.
- Material docente sobre integradores numéricos y control PID.

Conclusiones

- *Voyager: Legacy* integra rigor técnico y creatividad narrativa, promoviendo la comprensión de física y programación orientada a objetos.
- La arquitectura modular en C++/Qt y el uso de físicas diferentes en cada nivel permiten una experiencia educativa y expandible.
- El agente autónomo demuestra conceptos básicos de IA en entornos dinámicos.
- El proyecto sirve como base para prototipos de simuladores científicos y juegos educativos en entornos universitarios.