

Jay W. Forrester: pionero de la computación digital y dinámica de sistemas

Guadalupe G. González

Universidad Tecnológica de Panamá
Facultad de Ingeniería Eléctrica
guadalupe.gonzalez@utp.ac.pa

Resumen: este artículo presenta la vida de Jay Wright Forrester, profesor emérito del MIT, cuyas contribuciones abarcan múltiples áreas como la ingeniería eléctrica, los sistemas computacionales y la logística. Fue un genio cuyo legado sentó las tendencias de nuestra sociedad actual. Tristemente el Profesor Jay W. Forrester falleció el 16 de noviembre de 2016 a los 98 años de edad.

Jay W. Forrester: pioneer of digital computing and system dynamics.

Abstract: this article presents the life of Jay Wright Forrester, professor emeritus of MIT, whose contributions cover multiple areas such as electrical engineering, computing and logistics. He was a genius, whose legacy set the trends of our current society. Sadly, Professor Jay W. Forrester passed away on November 16th, 2016 being 98 years old.

Sus inicios

Jay Wright Forrester nació el 14 de julio de 1918 en Anselmo Nebraska, Estados Unidos. Sus padres, Ethel y Marmaduke Forrester, eran maestros y desde pequeño lo expusieron a la tecnología. Su casa era una de las pocas en el área que contaba con plomería interna y en la escuela leía manuales sobre cómo hacer baterías e instalar alarmas contra robo. Su interés por innovar lo llevó a construir un sistema eléctrico eólico de 12 V para el rancho de su familia utilizando partes de autos desechadas [1].

Al terminar el colegio, Forrester fue a la Universidad de Nebraska donde estudió Ingeniería Eléctrica después de renunciar a una beca que le permitiría estudiar en el Colegio de Agricultura [2]. En 1939, entró al Massachusetts Institute of Technology (MIT, por sus siglas en inglés) donde estudió su maestría en Ingeniería Eléctrica y donde comenzó a laborar como asistente de investigación en el Laboratorio de Alto Voltaje del MIT y al año siguiente en el Laboratorio de Servomecanismos [3]. Recordemos que en este tiempo todavía se estaba luchando la II Guerra Mundial y dicho laboratorio desarrollaba controles para armas antiaéreas basadas en radares. Forrester diseñó el sistema de estabilización hidráulico que mantenía el radar del portaviones USS Lexington apuntando hacia el horizonte. En 1943, el control hidráulico falló y Forrester viajó a Hawaii a repararlo; mientras lo hacía, el Lexington entró a la batalla y el 4 de diciembre fue bombardeado cerca de las Islas Gilbert, matando a nueve miembros de la tripulación. Afortunadamente Forrester estuvo fuera de peligro en el cuarto de control [1].



Jay Wright Forrester

Su vida profesional

Forrester trabajó toda su vida profesional como profesor e investigador en el MIT. En 1944, lideró un proyecto de investigación financiado por la Marina de Guerra de los Estados Unidos (US Navy) que consistió en diseñar un programa computacional para probar diseños de nuevas aeronaves. En 1945, Forrester fundó el Laboratorio de Computación Digital en donde participó de la construcción del Whirlwind I, una computadora digital diseñada para el US Navy. Mientras desarrollaba este trabajo, se percató que el sistema de almacenamiento de información de las primeras computadoras digitales era lento y poco confiable por lo que se necesitaba más desarrollo en el área. En 1949, Forrester creó un sistema de memoria que almacenaba información en tres dimensiones, su invención consistió de células magnéticas que se utilizaban tanto para almacenamiento como conmutación. Esta tecnología incrementó considerablemente la velocidad de las computadoras y se mantuvo como la tecnología de almacenamiento de preferencia hasta principio de los 70's cuando la Corporación Intel comenzó a vender las RAM's de estado sólido basadas en silicio las cuales almacenaban una cantidad mayor de información, de una manera más rápida y en menos espacio [3, 4]. Por esto se le conoce a Forrester como el precursor de las memorias RAM que utilizamos hoy en día en nuestros computadores y otros accesorios electrónicos.

Desde 1951 hasta 1956, Forrester se asoció con el Laboratorio Lincoln, operado por MIT para el gobierno federal, para trabajar en tecnología de electrónica aplicada a resolver problemas de defensa nacional. Ahí, junto con su colega George Valley, desarrollaron un sistema computacional para la fuerza aérea denominado US Force's Semi-Automatic Ground Environment (SAGE). SAGE entró en operación total en 1963 contando con 23 Centros de Control en los Estados Unidos y 1 en Canadá, cada uno eran instalaciones con radar y misiles controlados por su propia computadora, aunque todas las computadoras estaban en continuo contacto una con la otra para el intercambio y análisis de información. SAGE fue el cerebro detrás del

sistema de defensa aéreo de los Estados Unidos hasta los 80's [4].

El profesor Forrester abandonó la computación digital en 1956, en parte porque consideraba que las mayores innovaciones en ese campo ya se habían realizado. En el 2011 indicó que mantenía su punto de vista al respecto pues, aunque en los 50's no visionaba lo pequeñas y rápidas que podían ser, la lógica fundamental no ha cambiado [4].

Forrester hizo un cambio de carrera interesante al volverse profesor de la Escuela de Negocios Sloan del MIT. Aplicó sus conocimientos de ingeniería al campo de sistemas humanos y se enfocó en el uso de simulaciones computacionales para analizar sistemas sociales y predecir las implicaciones de diferentes modelos. Este método se denominó "dinámica de sistemas" y se reconoció a Forrester como su creador. En los 70's Forrester lo aplicó a problemas globales concluyendo que la industrialización era un gran problema ya que la sobrepoblación estaba afectando el equilibrio global [2].

Jay se retiró formalmente del MIT en 1989 pero continuó trabajando [5]. En los últimos 20 años su atención fue enfocada a dos áreas: la creación de modelos de sistemas dinámicos de la economía de los Estados Unidos y a introducir el entrenamiento en dinámica de sistemas en la educación desde pre-escolar hasta la secundaria (K-12). Este último proyecto de Forrester comenzó a tomar auge ya que varios profesores comenzaron a integrar dinámica de sistemas en sus clases y a asistir a conferencias internacionales sobre el tema. La intención es crear los líderes del futuro con la capacidad de analizar los problemas desde el punto de vista de la dinámica de sistemas [6].

Jay W. Forrester escribió diversos libros y artículos en el tema incluyendo: *Industrial Dynamics* (1961), *Principles of Systems* (1968), *Urban Dynamics* (1969), y *World Dynamics* (1971), *The Beginning of System Dynamics* (1992), *System Dynamics and K-12 Teachers* (1996), *Designing the Future* (1998).

Honores y logros

Según el libro *Perfiles en Investigación de Operaciones* [5], Jay Forrester fue merecedor de los siguientes honores:

- En 1972 recibió la Medalla de Honor del IEEE.
- En 1982 fue honrado por el IEEE con el Premio al Pionero de la Sociedad de Computación (IEEE Computer Pioneer Award).
- En 1989 recibió la Medalla Nacional de Tecnología de los Estados Unidos.
- En 1990 fue honrado por el IEEE en conjunto con Robert R. Everett por la Computadora Whirlwind con el Premio al Pionero de la Sociedad de Sistemas Electrónicos y Aeroespaciales (IEEE Aerospace and Electronic Systems Society Pioneer Award).
- En 1995 se convirtió en miembro *Fellow* del Museo Histórico de Ordenadores.
- En el 2006 fue incluido en el Salón de la Fama de la Investigación de Operaciones.
- Posee títulos honoríficos de nueve universidades.

Referencias

- [1] P. Dizikes, "The Many Careers of Jay Forrester", MIT Technology Review, Publicado: 23 de junio de 2015. Consultado: 20 de noviembre de 2016. [Online]. Disponible en: <https://www.technologyreview.com/s/538561/themanycareersofjayforrester/>

- [2] Public Broadcast Service (PBS), "A Science Odyssey: People and Discoveries", 1998. [Online] Disponible en: <http://www.pbs.org/wgbh/aso/databank/entries/btforr.html>
- [3] K. Hafner, "Jay W. Forrester dies at 98; a Pioneer in Computer Models", The New York Times, Publicado: 17 de noviembre de 2016. Consultado: 20 de noviembre de 2016 [Online]. Disponible en: <http://www.nytimes.com/2016/11/18/technology/jayforresterdead.html>
- [4] Los Editores de Enciclopedia Británica, "Jay Wright Forrester American Engineer", Enciclopedia Británica, Publicado: 5 de enero de 2009, Consultado: 26 de noviembre de 2016. Disponible en: <https://www.britannica.com/biography/Jay-Wright-Forrester>
- [5] A. A. Assad, S. I. Gass (eds.), "Jay Wright Forrester", Profiles in Operations Research: Pioneers and Innovators. Cap. 20, New York, Springer, pp.363-386.
- [6] Sociedad de la Dinámica de Sistemas, Orígenes de la Dinámica de Sistemas. [Online]. Disponible en: <http://www.systemdynamics.org/DL-IntroSysDyn/origin.htm>