การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับคำนวณวงโคจรและการมองเห็นดาวเทียม

Development of a Web Application for Satellite Orbit and Visibility Calculation

ปวันรัตน์ ใจยวง[1], ปฐมพงษ์ บัติปัน[2], พยุงศักดิ์ เกษมสำราญ[1] ,สมนึก สินธุปวน [1] และ ภานุวัฒน์ เมฆะ[1,*]

Pavanrat Jaiyuang[1], Pathompong Butpan[2], Payungsak Kasemsumran[1],Somnuek Sinthupan[1] and Panuwat Mekha[1,*]

[1]สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290 ประเทศไทย

[2]ศูนย์ปฏิบัติการหอดูดาวงานวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์ (องค์การมหาชน) เชียงใหม่ 50180 ประเทศไทย

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน: ผศ.ภานุวัฒน์ เมฆะ อีเมล : panutwat_m@mju.ac.th

บทคัดย่อ:

ในปัจจุบันข้อมูลวงโคจรและการเคลื่อนที่ของดาวเทียมมีความสำคัญต่อการวางแผนสังเกตการณ์และติดตามดาวเทียม โดยเฉพาะการคำนวณคาบการโคจร ซึ่งต้องอาศัยชุดข้อมูลทีแอลอีเป็นมาตรฐานในการพยากรณ์ตำแหน่งและวงโคจร อย่างไรก็ตาม เครื่องมือที่ใช้งานง่ายสำหรับการคำนวณคาบการโคจรโดยตรงยังมีจำกัด ทำให้ผู้ใช้งานต้องเผชิญขั้นตอนที่ซับซ้อน

ดังนั้นผู้พัฒนาจึงพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับคำนวณวงโคจรและการมองเห็นดาวเทียม โดยใช้ภาษาไพธอนประมวลผลข้อมูลทางดาราศาสตร์ ร่วมกับโหนดเจเอสสำหรับฝั่งเซิร์ฟเวอร์ และเอชทีเอ็ม ซีเอสเอส และจาวาสคริปต์สำหรับส่วนติดต่อผู้ใช้ ระบบใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม และรองรับการใช้งานแบบเอพีไอ ช่วยให้การคำนวณคาบการโคจรทำได้ง่ายและเข้าถึงได้มากขึ้น สนับสนุนงานวิจัย การวางแผนสังเกตการณ์ และการเรียนรู้ด้านอวกาศและดาราศาสตร์ ทั้งนี้ผลการทดสอบและเปรียบเทียบความแม่นยำของระบบกับระบบอ้างอิงมาตรฐาน ได้แก่ ทีอาที และ เอ็นทูวายโอ โดยทำการทดสอบในหลายช่วงเวลาและกับดาวเทียมหลายวงโคจร พบว่าค่าความคลาดเคลื่อนเชิงมุมในแนวอะซิมุทและอัลติจูดอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยไม่เกินประมาณ 0.50 องศา แสดงให้เห็นว่าระบบมีความถูกต้อง เชื่อถือได้ และสามารถนำไปใช้งานจริงได้

คำสำคัญ : ดาวเทียม, ข้อมูลวงโคจร, วางแผนสังเกตการณ์, ทีแอลอี, คำนวณคาบการโคจร

Abstract:

Currently, satellite orbital and motion data play a crucial role in observation planning and satellite tracking. In particular, calculating the orbital period requires the use of Two-Line Element (TLE) data, which serves as a standard for predicting satellite positions and orbits. However, user-friendly tools that directly calculate orbital periods remain limited, requiring users to navigate complex procedures.

Therefore, a web-based application was developed to calculate satellite orbits and visibility. The system uses Python to process astronomical data, Node.js for server-side operations, and HTML, CSS, and JavaScript for the user interface. The application runs through a web browser without requiring additional software installation and supports API access, making orbital period calculations more accessible and easier to use. This system supports research activities, observation planning, and education in space science and astronomy. To evaluate performance,

the system's accuracy was tested and compared with standard reference systems, namely TRT and N2YO. Tests were conducted across multiple time periods and with satellites in different orbital regimes. The results show that the angular error in azimuth and altitude remains low, with an average error of approximately 0.50 degrees or less. These findings indicate that the system is accurate, reliable, and suitable for practical use.

Keywords: Satellite, Orbital Data, Observation Planning, TLE, Orbital Period Calculation