

ยุทธนา พันธุ์กลมศิลป์ 2551: การจำลองการใช้น้ำชลประทานในพื้นที่นาข้าวโดย  
 แนวทางเชิงอ้อมเจดต์ร่วมกับเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรดุษฎี  
 บัณฑิต (วิศวกรรมชลประทาน) สาขาวิศวกรรมชลประทาน ภาควิชาวิศวกรรม  
 ชลประทาน ปรธานกรรมการที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอกสิทธิ์ โฉมิตสกุลชัย,  
 Dipl. Docteur. 331 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาแบบจำลอง “จิเรส” (JrAIs) ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับจำลองการ  
 ใช้น้ำชลประทานในพื้นที่นาข้าวโดยพิจารณาปัจจัยทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ และพฤติกรรมการใช้  
 น้ำของเกษตรกร การพัฒนาแบบจำลองใช้แนวทางเชิงอ้อมเจดต์ด้วยภาษาจาวาและชุดเครื่องมือ  
 รีพาสต์ แบบจำลองจิเรสจำลองกระบวนการหมุนเวียนของน้ำในระบบดิน-น้ำ-พืช-บรรยากาศ  
 และการจัดการน้ำชลประทาน การไหลของน้ำบนผิวดินใช้สมการการไหลแบบ diffusion wave  
 ส่วนการไหลของน้ำในดินใช้สมการของริชาร์ด และหาคำตอบด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลข อาการ  
 บังคับน้ำในระบบชลประทานควบคุมด้วยกฎแบบฟัซซี่และการจัดการน้ำในแปลงเพาะปลูก  
 จำลองด้วยเทคนิคเอเจนต์ การตรวจสอบแบบจำลองกระทำโดยเปรียบเทียบผลลัพธ์กับ  
 แบบจำลองที่เป็นที่รู้จัก สำหรับการใช้งานแบบจำลองจิเรสกับพื้นที่จริง ได้ทำการประเมิน  
 สมรรถนะการจัดการน้ำของโครงการเจ้าพระยาฝั่งตะวันตกตอนบน โดยแบบจำลองจิเรสสามารถ  
 แสดงความแตกต่างเชิงพื้นที่ ทั้งในด้านปริมาณการใช้น้ำและรูปแบบการเพาะปลูก ผลการ  
 ประเมินสมรรถนะแสดงให้เห็นว่า บริเวณตอนบนของพื้นที่ศึกษามีความเข้มของการเพาะปลูก  
 และปริมาณการใช้น้ำมากกว่าตอนล่าง โดยข้าวได้รับน้ำอย่างเพียงพอ และปริมาณน้ำชลประทาน  
 ที่ส่งใกล้เคียงกับความต้องการ ส่วนพื้นที่ตอนล่าง เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อความเสียหายจากการขาดน้ำ  
 และบางพื้นที่ได้รับน้ำเกินความต้องการ โดยสรุป แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นสามารถจำลอง  
 กระบวนการตัดสินใจของมนุษย์ร่วมกับกระบวนการทางธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม เทคนิค  
 ปัญญาประดิษฐ์มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว งานวิจัยยังจำเป็นต้องดำเนินต่อไปเพื่อคิดค้นแนวทางที่  
 เหมาะสม สำหรับการจำลองที่สมจริงมากยิ่งขึ้น

Yutthana Phankamolsil 2008: Modeling of Irrigation Water Use in Paddy Land by Object-Oriented Approach and Artificial Intelligence Techniques. Doctor of Engineering (Irrigation Engineering), Major Field: Irrigation Engineering, Department of Irrigation Engineering. Thesis Advisor: Assistant Professor Ekasit Kositsakulchai, Dipl. Docteur. 331 pages.

In this research, “jIrAIs” model, a tool for simulating irrigation water use in paddy land, was developed. Both bio-physical processes and farmer behavior were taken into consideration. The object-oriented approach (Java language) and Repast toolkit were selected as tools for model development. The model simulates water circulation in soil-water-plant-atmosphere system and tasks in irrigation water management. Surface water flow was calculated by the diffusion wave equation, while soil-water flow was described by Richards’s equation. Both equations were solved using numerical methods. Regulators in irrigation system controlled by fuzzy rules and field water management were simulated by agent-based modeling technique. For model verification, jIrAIs results were compared with those from other well-known models, i.e. GSSHA, SWAP. After that, the model was applied for evaluating water management performance in the Upper Chao Phraya Irrigation Project. The jIrAIs model demonstrated spatial variability in term of water use and cropping pattern. The simulation results showed that cropping intensity and irrigation water use in the upper part of study area were more than those in the lower part; rice had sufficient water and irrigation supply was closed to crop water requirement. In the lower part, not only risks of water shortage were observed, but excess water was also found. In conclusions, jIrAIs model can mutually simulate processes of human decision-making and of natural phenomena. However, artificial intelligence techniques are rapidly developed. Further research is still indispensable for better representation of real world.