**Сидоров Володимир Миколайович. Методи, моделі і структури обчислювачів для описання газодинамічних об'єктів та синтезу їх зображень у системах візуалізації : Дис... канд. наук: 05.13.05 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Сидоров Володимир Миколайович. Методи, моделі й структури обчислювачів для описання газодинамічних об'єктів та синтезу їх зображень у системах візуалізації. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти. – Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, 2009.  Дисертація присвячена питанням формування зображення газодинамічних об'єктів у системах візуалізації реального часу, адаптації до систем візуалізації реального часу методів опису газодинамічних об'єктів, розробці обчислювача описання газодинамічних об'єктів та обчислювача формування даних для візуалізації. У роботі вперше розробленіметоди синтезу зображення газодинамічних об'єктів у системах візуалізації реального часу на основі корпускулярної та хвильової теорії світла та вперше розроблено метод обробки інформації в обчислювачі описання газодинамічних об'єктів в режимі реального часу. Крім того, набув подальшого розвитку метод «великих часток» для описання газодинамічних об'єктів у частині його адаптації до вимог систем візуалізації реального часу.  Результати досліджень були використані при побудові АСУ ТП нагрівальної печі №20 КПЦ 2 ЗАТ НКМЗ, м. Краматорськ. Також наукові результати було використано при розробці літакового сканера 3-DAS-1 на державному науково-виробничому підприємстві «Геосистема». | |
| |  | | --- | | Дисертаційна робота є закінченим науковим дослідженням, присвяченим вирішенню актуальної науково-технічної проблеми описання газодинамічних об'єктів та синтезу їх зображень у системах візуалізації реального часу. На основі виконаних теоретичних і експериментальних досліджень отримані наступні наукові результати:   1. Виконано аналіз існуючих методів описання газодинамічних об'єктів та обрано метод «великих часток» для описання газодинамічних об'єктів у системах візуалізації реального часу. Перевагою даного методу є те, що він дозволяє проводити описання широкого класу газодинамічних об'єктів по єдиному алгоритму, що дозволяє використовувати його при побудові обчислювача описання газодинамічних об'єктів. 2. Вперше розробленіметоди синтезу зображення газодинамічних об'єктів у системах візуалізації на основі корпускулярної та хвильової теорії світла. Метод синтезу зображення газодинамічних об'єктів у системах візуалізації на основі корпускулярної теорії світла полягає в тому, що на кожному етапі методу знаходиться множина усіх можливих шляхів проходження світла від місця входу променя світла в газодинамічний об'єкт до площин, перпендикулярних прямому шляху розповсюдження світла. Шлях до площини на останньому етапі методу, який має найменший час розповсюдження світла є шуканим. Метод синтезу зображення газодинамічних об'єктів у системах візуалізації на основі хвильової теорії світла полягає в ітераційному знаходженню на кожному з етапів метода напрямку поширення фронту світлової хвилі від місця входу променя світла в газодинамічний об'єкт до виходу променя світла з об'єкту. Проведено математичне моделювання процесу синтезу зображення газодинамічних об'єктів розробленими методами, яке підтвердило вірність методів. Використання запропонованих методів синтезу зображення газодинамічних об'єктів у системах візуалізації дозволяє підвищити реалістичність одержуваних зображень у цифрових системах візуалізації реального часу. 3. Вперше розроблено метод обробки інформації в обчислювачі описання газодинамічних об'єктів в режимі реального часу. Метод полягає в отриманні послідовності обходу осередків розрахункової сітки, яка описує газодинамічний об'єкт, що дозволяє проводити після завершення першої ітерації методу «великих часток» розрахунки в обчислювачі описання газодинамічних об'єктів на всіх трьох етапах методу паралельно. Крім того, аналітичним шляхом визначено параметри, необхідні для ініціалізації обчислювача описання газодинамічних об'єктів, що дає можливість мінімізувати простої конвеєра в процесі обчислень відповідно до методу «великих часток». Все це дозволяє проводити описання газодинамічних об'єктів із ефективністю, достатньою для систем візуалізації реального часу. 4. Набув подальшого розвитку метод «великих часток» для описання газодинамічних об'єктів у частині його адаптації до вимог систем візуалізації реального часу. Зокрема було уточнено критерій стійкості методу, що дозволяє підвищити стійкість процесу розрахунків відповідно до методу особливо при використанні дробових осередків розрахункової сітки, що описує газодинамічний об'єкт. Проведено аналіз та запропоновано для використання типи розрахункових сіток відповідно до природи газодинамічних об'єктів, які вони описують. Проведено математичне моделювання газодинамічних об'єктів, спираючись на обраний метод. Метод «великих часток» для описання газодинамічних об'єктів характеризується тим, що дозволяє отримати параметри газодинамічних об'єктів в будь якому осередку розрахункової сітки в реальному часі й, спираючись на ці дані, проводити візуалізацію газодинамічних об'єктів з високою реалістичністю у цифрових системах візуалізації, орієнтованих на метод зворотного трасування. 5. Розроблено структурні й функціональні схеми обчислювача описання газодинамічних об'єктів і обчислювача формування даних для візуалізації в режимі реального часу з використанням паралельно-конвеєрного принципу і використанням розробленого методу обробки інформації в обчислювачі описання газодинамічних об'єктів, що дозволяє проводити обчислення з ефективністю, достатньою для систем візуалізації реального часу. Проведено імітаційне моделювання найбільш важливих блоків обчислювача описання газодинамічних об'єктів. 6. Практичне значення підтверджується впровадженням результатів дисертаційної роботи в ході робіт із проектування й впровадження АСУ ТП нагрівальної печі №20 КПЦ 2 ЗАТ НКМЗ (довідка про впровадження від 15.09.07). Також наукові результати було використано при розробці літакового сканера 3-DAS-1 на державному науково-виробничому підприємстві «Геосистема» (довідка про впровадження від 21.02.08). | |