

REVIEW

of the scientific consultant for the dissertation work of Chinibayev Yersain Gulislamovich "Development of methods for visualizing three-dimensional objects using augmented reality technology (Augmented Reality) submitted for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the specialty 6D070400 - "Computer Engineering and Software".

In the process of teaching and conducting research, doctoral student Chinibayev Yersain conducted significant scientific research, including the study of scientific literature. Yersain attended Purdue University while studying as part of an overseas research fellowship. As the cooperation showed, the doctoral candidate Chinibayev Y.G. carefully studied, critically evaluated many studies and made significant progress in his scientific research.

I also note that under my supervision, the dissertation candidate was a member of the program committee of the MobiSPC 2015 The 12th International Conference on Mobile Systems and Pervasive Computing. August 17 – 20, 2015 Belfort, France. Where he vividly demonstrated his knowledge of robotics and UAVs, as well as modeling 3D objects and virtual and augmented reality.

The research topic of the doctoral student "Development of methods for visualizing three-dimensional objects using augmented reality technology (Augmented Reality)" meets the modern challenges of large-scale technogenic development of immersive technologies. The main results and conclusions of the doctoral research were presented in scientific publications, conferences and seminars.

The aim of the study is to develop methods for visualizing three-dimensional objects using augmented reality (AR) technology.

The main objectives of the study. To achieve this goal, the doctoral candidate solved the following tasks:

- 1) analysis of the current state in the field of augmented reality research, identification of shortcomings of modern augmented reality systems.
- 2) search and analysis of methodological, algorithmic and software tools for research purposes.
- 3) development of models of the service space, the area of perception and user behavior.
- 4) formulation of recommendations for designing a user interface for visualization by means of augmented reality.

The object of research in the dissertation work are computer methods of information processing.

The subject of the study is an information system with interactive visualization technology using augmented reality.

Research methods. To solve the tasks set, the work uses a systematic and info communication approach, methods of computer graphics, 3D modeling, the theory of sets and relations. When developing the architecture of a software interactive system, component- and object-oriented approaches were applied.

Scientific novelty and protected provisions:

1) A model of the user's service space has been developed, in addition to the interactive data request at the user's request there is a possibility of predictive data request by the decision of the client application is also considered.

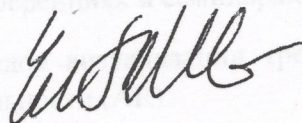
2) A model of the user's perception area has been developed, characterized in that the predicted user's perception area is represented as an ellipse, based on the probable user's coordinates and the probable area of user's perception of data, which makes it possible to provide at least 25% more efficiency than when using other figures.

Approbation of work and publication. The main provisions and scientific results of the work were reported and discussed at seminars of the Computer Engineering Department of the International University of Information Technologies and in the framework of scientific internships organized by Purdue University.

The results of the study correspond to the completed dissertation work. Prepared publications confirm the independence of the work carried out. Chinibayev Y.G. meets the requirements for conferring a PhD degree in the specialty 6D070400 - "Computer Engineering and Software".

PhD, professor
Purdue University, IN, US.

Eric Matson

 1/20/2013

РЕЦЕНЗИЯ

научного консультанта на диссертационную работу Чинибаева Еrsaина Гулисламовича «Разработка методов визуализации трехмерных объектов с использованием технологии дополненной реальности (Augmented Reality)», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070400 – «Вычислительная техника и программное обеспечение».

В процессе преподавания и проведения научных исследований докторант Чинибаев Еrsaин провел существенную научно-исследовательскую работу, включая изучение научной литературы. Еrsaин учился в Университете Пёрдью в рамках зарубежной научной стипендии. Как показала совместная работа, докторант Чинибаев Е.Г. внимательно изучил, критически оценил многие исследования и добился значительных успехов в своем научном исследовании.

Также отмечу, что под моим руководством диссертант был членом программного комитета MobiSPC 2015 The 12th International Conference on Mobile Systems and Pervasive Computing 17 - 20 августа 2015 года Бельфор, Франция. Там он ярко продемонстрировал свои знания в области робототехники и БПЛА, а также моделирования 3D-объектов и виртуальной и дополненной реальности.

Тема исследования докторанта «Разработка методов визуализации трехмерных объектов с использованием технологии дополненной реальности (Augmented Reality)» отвечает современным вызовам масштабного техногенного развития иммерсивных технологий. Основные результаты и выводы докторского исследования были представлены в научных публикациях, на конференциях и семинарах.

Цель исследования - разработка методов визуализации трехмерных объектов с использованием технологии дополненной реальности (AR).

Основные задачи исследования. Для достижения поставленной цели докторант решал следующие задачи:

- 1) анализ текущего состояния в области исследований дополненной реальности, выявление недостатков современных систем дополненной реальности.
- 2) поиск и анализ методологических, алгоритмических и программных средств для исследовательских целей.
- 3) разработка моделей сервисного пространства, области восприятия и поведения пользователя.
- 4) формулирование рекомендаций по проектированию пользовательского интерфейса для визуализации с помощью дополненной реальности.

Объектом исследования в диссертационной работе являются компьютерные методы обработки информации.

Предметом исследования является информационная система с технологией интерактивной визуализации с использованием дополненной реальности.

Методы исследования. Для решения поставленных задач в работе использованы системный и инфокоммуникационный подходы, методы компьютерной графики, 3D моделирования, теории множеств и отношений. При разработке архитектуры интерактивной системы ПО применялись компонентный и объектно-ориентированный подходы.

Научная новизна и защищаемые положения:

1) Разработана модель сервисного пространства пользователя, помимо интерактивного запроса данных по желанию пользователя рассматривается возможность предиктивного запроса данных по решению клиентского приложения.

2) Разработана модель области восприятия пользователя, характеризующаяся тем, что прогнозируемая область восприятия пользователя представлена в виде эллипса, основанного на вероятных координатах пользователя и вероятной области восприятия данных пользователем, что позволяет обеспечить как минимум на 25% большую эффективность, чем при использовании других фигур.

Апробация работы и публикация. Основные положения и научные результаты работы докладывались и обсуждались на семинарах кафедры компьютерной инженерии Международного университета информационных технологий и в рамках научных стажировок, организованных Университетом Пёрдью.

Результаты исследования соответствуют выполненной диссертационной работе. Подготовленные публикации подтверждают самостоятельность выполненной работы. Чинибаев Е.Г. соответствует требованиям, предъявляемым к присуждению степени кандидата наук по специальности 6D070400 – «Вычислительная техника и программное обеспечение».

**Доктор философии, профессор
Университет Пёрдью, штат Индиана, США**

Эрик Мэтсон