

Барладян Б.Х., Дерябин Н.Б., Волобой А.Г., Галактионов В.А., Шапиро Л.З., Валиев И.В. (ИПМ им. М.В. Келдыша РАН), Солоделов Ю.А. (ГосНИИАС)

Системы визуализации дисплея пилота гражданских воздушных судов

Приборные панели современных самолетов создаются по концепции «стеклянной кабины». Эта новая идеология интерфейса позволяет улучшить восприятие важной полетной информации за счет объединения ее в один многофункциональный дисплей, обеспечивающий целостное, легко воспринимаемое изображение полетной информации. Рассматриваются проблемы, возникающие при разработке сертифицируемой системы визуализации дисплея пилота, предназначенной для работы на гражданских воздушных судах под управлением операционной системы реального времени JetOS (Россия). В системе успешно решены задачи многооконной визуализации множества авиационных приложений с приемлемой скоростью на перспективной авиационной вычислительной платформе. Перечислено несколько алгоритмических решений, позволяющих добиться требуемой скорости визуализации, а также намечены пути дальнейших исследований.

Ключевые слова: дисплей кабины пилота, бортовая система визуализации, операционная система реального времени, авионика, скорость визуализации.

*Барладян Борис Хаимович – канд. техн. наук, доцент, старший научный сотрудник,
Дерябин Николай Борисович – научный сотрудник,
Волобой Алексей Геннадьевич – д-р физ.-мат. наук, доцент, ведущий научный сотрудник,
Галактионов Владимир Александрович – д-р физ.-мат. наук, профессор, главный научный сотрудник,
Шапиро Лев Залманович – канд. техн. наук, доцент, старший научный сотрудник,
Валиев Ильдар Вагизович – научный сотрудник, Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН,
Солоделов Юрий Алексеевич – начальник лаборатории Государственного научно-исследовательского института авиационных систем.*

Список литературы

- 1. Федосов Е.А. Проект создания нового поколения интегрированной модульной авионики с открытой архитектурой // Полет. 2008. № 8. С. 15-22.*
- 2. Федосов Е.А., Ковернинский И.В., Кан А.В., Солоделов Ю.А. Применение операционных систем реального времени в интегрированной модульной авионике // OS DAY. 2015. URL: <https://osday.ru/2015/solodelov.html>*
- 3. Федосов Е.А., Косьянчук В.В., Сельвесюк Н.И. Интегрированная модульная авионика // Радиозлектронные технологии. 2015. №1. С. 66-71.*
- 4. Солоделов Ю.А., Горелиц Н.К. Сертифицируемая бортовая ОС PB JetOS для российских проектов воздушных судов // Тр. ИСП РАН. 2017. Т.29 № 3. С. 171-178.*
- 5. Barladian B.K., Voloboy A.G., Galaktionov V.A. et al. Efficient Implementation of OpenGL SC for Avionics Embedded Systems // Programming and Computer Software, 2018. 44. Pp. 207–212. DOI: 10.1134/S0361768818040059*
- 6. Барладян Б.Х., Шапиро Л.З., Маллачиев К.А., Хорошилов А.В., Солоделов Ю.А. и др. Система визуализации для авиационной ОС реального времени JetOS // Тр. ИСП РАН. 2020. Т. 32 № 1. С. 57-70.*
- 7. Baek N., Lee H. “OpenGL ES 1.1 Implementation Based on OpenGL // Multimedia Tools and Applications. 2012. V. 57 № 3. Pp. 669–685.*
- 8. Lee H., Baek N. OpenGL SC Emulation Based on on OpenGL and OpenGL ES // OpenGL Insights by Patrick Cozzi and Christophe Riccio. 2012. Pp. 121-131.*
- 9. Baek N., Kim K.J. Design and implementation of OpenGL SC 2.0 rendering pipeline // Cluster Computing. 2019. 22. Pp. 931–936.*
- 10. Barladian B.Kh., Deryabin N.B., Voloboy A.G., Galaktionov V.A., Shapiro L.Z. High speed visualization in the JetOS aviation operating system using hardware acceleration // CEUR Workshop Proceedings. 2020. V. 2744. pp. 107:1-107:9.*

11. *Barladian B.K., Deryabin N.B., Shapiro L.Z., Solodelov Yu.A., Voloboy A.G. and Galaktionov V.A. Multiwindow Rendering on a Cockpit Display Using Hardware Acceleration // Programming and Computer Software. 2021. V. 47 № 6. pp. 457–465.*

12. *Barladian B.K., Shapiro L.Z., Deryabin N.B., Solodelov Yu.A., Voloboy A.G. Galaktionov V.A. Efficient Rendering for the Cockpit Display System Designed in Compliance with the ARINC 661 Standard // Programming and Computer Software. 2022. V. 48 № 3, pp.147-154.*

Barladyan B.Kh., Deryabin N.B., Voloboy A.G., Galaktionov V.A., Shapiro L.Z., Valiev I.V., Solodelov Yu.A.
Civil aircraft pilot display visualization systems

The instrument panels of modern aircraft are created using the “glass cockpit” concept. This new interface philosophy improves the visibility of critical flight information by combining it into one multi-function display that provides a cohesive, easy-to-understand view of flight information. The problems that arise during the development of a certified pilot display visualization system designed for operation on civil aircraft running the JetOS real-time operating system (Russia) are considered. The system successfully solved the problems of multi-window visualization of many aviation applications at an acceptable speed on a promising aviation computing platform. Several algorithmic solutions are listed to achieve the required visualization speed, and ways for further research are outlined.

Keywords: cockpit display, on-board visualization system, real-time operating system, avionics, visualization speed.