**Лабораторная №1**

**ФИО**

Калимов Д.В,Вершинин В.В (6114-100503D)

**Topic**

Camera Calibration; Omnidirectional Vision; Distortion

**Описание предметной области**

Данный топик охватывает исследования в области внутренних параметров камеры: фокусное расстояние, коэффициенты искажения, горизонтальное и вертикальное смещение точки принятия картины.

Внешние параметры камеры: положение и ориентация камеры в пространстве относительно сцены.

Искажения изображений: радиальные и тангенциальные искажения, которые вызывают искажения в геометрии изображения.

Обработанные изображения: искажения, исправленные с помощью процесса калибровки камеры, позволяют улучшить точность анализа изображений и выполнение компьютерного зрения.

Модели камер: разработка и оптимизация моделей камер, учитывающих различные виды искажений и особенности камеры для более точной калибровки.

Применение в реальных приложениях: использование калиброванных камер и техник искажения для улучшения процессов в робототехнике, дополненной реальности, наблюдении за безопасностью и других областях, где требуется точное восприятие окружающей среды.

Исследования в этой области помогают улучшить качество и точность обработки изображений, повысить эффективность машинного зрения и расширить возможности применения камер

**Недостаток (Gap)**

Несмотря на значительные преимущества, исследования в области Camera Calibration, Omnidirectional Vision и Distortion также имеют свои недостатки. Процесс калибровки камеры может быть сложным и требовать специализированных знаний и навыков, также не все камеры подходят для калибровки и коррекции искажений.

**Идея**

Создание инновационных технологий для проектирования нового оборудования, которое позволит избежать искажений в изображении, а также повысит уровень калибровки обработки фотографий.

**Краткий текст обзора**

Рассматривая исследования в области Camera Calibration можно рассказать, что же является важным этапом в задачах компьютерного зрения для обеспечения точных измерений изображения и геометрических преобразований.Наибольший всплеск публикаций на эту тему наблюдался в период с 2006 по 2018 год.Самые распространенные методы включали модель Charuco [[**1**]](https://www.zotero.org/google-docs/?3t0egK) и метод круговой системы координат для оценки параметров камеры и коэффициентов радиальных искажений [[**2**]-[**3]**-[**4**]](https://www.zotero.org/google-docs/?Ph5aoC). Однако эти методы требуют точной калибровки и могут быть чувствительны к шуму и ошибкам в процессе калибровки, что влияет на точность калибровки камеры.

В системах Omnidirectional Vision используются специализированные камеры с широкоугольными объективами для захвата большого поля зрения. Такие методы, как преобразование сферических координат и гомография, могут быть использованы для преобразования изображений типа "рыбий глаз"[[**5**]](https://www.zotero.org/google-docs/?ZEPKSi) в прямоугольные изображения для анализа. Однако эти методы могут привести к искажениям [[**6**]](https://www.zotero.org/google-docs/?J5tUWo) или неточностям в изображениях из-за сложного отображения, связанного с преобразованием сферических изображений в плоские[[**7**]](https://www.zotero.org/google-docs/?sOZWLs).

Distortion в изображениях могут отрицательно сказаться на точности задач компьютерного зрения[[**8**]](https://www.zotero.org/google-docs/?Qy8pHM). Метод калибровки всенаправленного датчика[[**9**]](https://www.zotero.org/google-docs/?L40M5l) и методы калибровки искажений обычно используются для моделирования радиальных и тангенциальных искажений в камерах.[[**10**]](https://www.zotero.org/google-docs/?IkdsL6)

К сожалению, существующие методы обладают существенным недостатком, что приводит к неточностям при обработке и анализе изображений.

В нашей статье представлено решение, способное устранить этот недостаток. Оно заключается в создании инновационных технологий для проектирования нового оборудования, которое позволит избежать искажений в изображении, а также повысит уровень калибровки обработки фотографий.

**Список источников**

[[1] G. H. An, S. Lee, M.-W. Seo, K. Yun, W.-S. Cheong, и S.-J. Kang, «Charuco Board-Based Omnidirectional Camera Calibration Method», *Electronics*, т. 7, вып. 12, Art. вып. 12, дек. 2018, doi: 10.3390/electronics7120421.](https://www.zotero.org/google-docs/?HixZaF)

[[2] D. Scaramuzza, A. Martinelli, и R. Siegwart, «A Flexible Technique for Accurate Omnidirectional Camera Calibration and Structure from Motion», в *Fourth IEEE International Conference on Computer Vision Systems (ICVS’06)*, янв. 2006, сс. 45–45. doi: 10.1109/ICVS.2006.3.](https://www.zotero.org/google-docs/?HixZaF)

[[3] «Radial Multi-focal Tensors | International Journal of Computer Vision». Просмотрено: 14 март 2024 г. [Онлайн]. Доступно на: https://link.springer.com/article/10.1007/s11263-011-0463-x](https://www.zotero.org/google-docs/?HixZaF)

[[4] C. Mei и P. Rives, «Single View Point Omnidirectional Camera Calibration from Planar Grids», в *Proceedings 2007 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, апр. 2007, сс. 3945–3950. doi: 10.1109/ROBOT.2007.364084.](https://www.zotero.org/google-docs/?HixZaF)

[[5] «Computation | Free Full-Text | Precision Calibration of Omnidirectional Camera Using a Statistical Approach». Просмотрено: 14 март 2024 г. [Онлайн]. Доступно на: https://www.mdpi.com/2079-3197/10/12/209](https://www.zotero.org/google-docs/?HixZaF)

[[6] Y. Zhang, L. Zhao, и W. Hu, «A Survey of Catadioptric Omnidirectional Camera Calibration», *Int. J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, т. 5, вып. 3, сс. 13–20, фев. 2013, doi: 10.5815/ijitcs.2013.03.02.](https://www.zotero.org/google-docs/?HixZaF)

[[7] X. Gong, Y. Lv, X. Xu, Z. Jiang, и Z. Sun, «High-Precision Calibration of Omnidirectional Camera Using an Iterative Method», *IEEE Access*, т. 7, сс. 152179–152186, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2945635.](https://www.zotero.org/google-docs/?HixZaF)

[[8] S. Ikeda, T. Sato, и N. Yokoya, «Calibration method for an omnidirectional multicamera system», в *Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems X*, SPIE, май 2003, сс. 499–507. doi: 10.1117/12.474073.](https://www.zotero.org/google-docs/?HixZaF)

[[9] C. Cauchois, E. Brassart, C. Drocourt, и P. Vasseur, «Calibration of the omnidirectional vision sensor: SYCLOP», в *Proceedings 1999 IEEE International Conference on Robotics and Automation (Cat. No.99CH36288C)*, май 1999, сс. 1287–1292 т.2. doi: 10.1109/ROBOT.1999.772538.](https://www.zotero.org/google-docs/?HixZaF)

[[10] D. Strelow, J. Mishler, D. Koes, и S. Singh, «Precise omnidirectional camera calibration», в *Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. CVPR 2001*, дек. 2001, с. I–I. doi: 10.1109/CVPR.2001.990542.](https://www.zotero.org/google-docs/?HixZaF)