

стандартную библиотеку и протестировать язык на работоспособность функциональности.

Последний этап – публикация языка и организация его сопровождение в виде руководства, тематических сайтов и т. д.

Таким образом, создание нового языка программирования – сложная, но выполнимая задача.

ЛИТЕРАТУРА

1. 11 шагов к созданию языка программирования [Электронный ресурс] // GeekBrains – 2018. – Режим доступа: https://gb.ru/posts/how_to_create_lang. – Дата доступа: 20.10.2021.

2. Как создать свой язык программирования: теория, инструменты и советы от практика [Электронный ресурс] // Tproger.ru – 2017. – Режим доступа: <https://tproger.ru/translations/how-to-create-programming-language/>. – Дата доступа: 20.10.2021.

3. Как создаются языки программирования [Электронный ресурс] // Справочник – 2018. – Режим доступа: https://gb.ru/posts/how_to_create_lang. – Дата доступа: 20.10.2021.

УДК 621.762.4

ТЕХНОЛОГИИ ТРЕКИНГА ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ: AR-МАРКЕРЫ

Каминская И. В., Бабицкая Э. С.

*Научный руководитель: ст. преподаватель Астапчик Н. И.
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Дополненная реальность (AR) представляет собой наложенную информацию, изображение или объект на физический мир с помощью дополнительных инструментов, например, трекин-

га. «Трекинг – определение местоположения движущегося объекта (нескольких объектов) во времени с помощью камеры».

Для того, чтобы дополненная реальность работала, используют AR маркеры.

AR маркер – это плоская картинка, по которой можно определить позицию устройства в пространстве относительно этой картинки. В общем случае понятие маркера или метки не обязано быть просто плоской картинкой. Но в AR под маркером принято понимать именно плоское изображение, а остальные виды меток уточняются, как «цилиндрическая метка» и так далее.

Важно отметить, что каждая технология создания AR имеет свои требования к маркерам, однако существуют базовые правилами для хорошей метки: больше контрастов, меньше градиентов и отсутствие симметрий.

Основным плюсом технологии меток является широкое покрытие устройств и стабильность работы. Они подходят для решений, рассчитанных на большую аудиторию со средними бюджетными или дешевыми устройствами, так как большая часть технологий не требует большой производительности, работает на достаточно широком спектре устройств и работает стабильно если соблюдать следующие правила:

- печатать маркеры на матовой бумаге и не размещать их за стеклом;

- размещать контент, как можно ближе к центру маркера.

Однако при работе с метками может возникнуть проблема исчезновения объекта. Это происходит по ряду причин:

- плохое освещение (зона слишком освещена или затемнена);

- неправильное расположение метки по отношению к камере (камера должна четко и целиком видеть рамку метки);

- слишком быстрое перемещение метки из стороны в сторону (некоторые камеры не успевают отследить ее перемещения по частоте кадров в секунду и «теряет» метку вместе с моделью);

- низкое разрешение камеры;
- отсутствие калибровки камеры (калибровка нужна, чтобы построить модель реальной камеры в компьютерном пространстве);
- проблемы с программным обеспечением.

Таким образом, аппаратная часть, для реализации базовых функций технологии дополненной реальности должна получать видеопоток хорошего качества, иметь возможность обработать данный видеопоток и дополнить слоем с виртуальными объектами, вывести обработанные данные на устройства вывода для восприятия конечным пользователем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка системы распознавания маркеров дополненной реальности [Электронный ресурс] // Электронный научный архив УрФу – 2017. – Режим доступа: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/78807/1/fti_2019_013.pdf – Дата доступа: 20.10.2021.
2. Трекинг (компьютерная графика) – Википедия с видео [Электронный ресурс] // WIKI 2 – 2019. – Режим доступа: [https://wiki2.org/ru/%D0%A2%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D0%B3_\(%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0\)](https://wiki2.org/ru/%D0%A2%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D0%B3_(%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) – Дата доступа: 20.10.2021.
3. Обзор технологий трекинга: AR маркеры [Электронный ресурс] // Хабр – 2021. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/563666/>. – Дата доступа: 20.10.2021.
4. Как работает технология дополненной реальности AR, описание, примеры приложений [Электронный ресурс] // Увлекательная реальность – 2021. – Режим доступа: https://funreality.ru/technology/augmented_reality/. – Дата доступа: 20.10.2021.