

## ТЕХНОЛОГИИ РАЗБЛОКИРОВКИ СМАРТФОНОВ ПО ЛИЦУ

*Шеронов И. П., Петров С. Н.*

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (г. Минск)*

Технология распознавания лиц на смартфонах реализована с использованием уже обученной на заводе нейросетью, с расставленными весами, способной выделять определенные признаки лица: формы, размеры, и расстояния между ключевыми точками. Делается это при помощи сверточной нейронной сети (CNN) и специальных фильтров. Нейронная сеть состоит из множества слоев. На первый слой поступает изображение лица с камеры, на следующем слое применяются свертки, на следующем выделяются ключевые признаки, после чего на последнем слое происходит распознавание лица человека. Каждый человек для нейронной сети представлен определенным числом (вектором признаков), с которым идентифицируется личность этого человека. Если имеется набор ключевых признаков из 10 элементов, то на выходе нейросети получается вектор с 10 координатами, которые можно отобразить в 10-мерном пространстве. Положение этого вектора и будет соответствовать лицу. Когда камера делает снимок, нейросеть формирует вектор ключевых признаков и, если его положение близко к вектору, соответствующему лицу владельца смартфона, устройство разблокируется.

Технология Face ID использует такой же алгоритм совместно с датчиками витальности – сенсорами, подтверждающими, что на изображении селфи-камеры находится именно лицо живого человека, а не его фотография, или изображение на мониторе. При помощи этих датчиков, например, iPhone строит дополнительную карту глубины, то есть анализирует лицо в трех измерениях.

Android-смартфоны, не обладающие подобными датчиками, поступают иначе, используя специальные алгоритмы. Они помогают смартфону увидеть очертания рамки другого смартфона, блики на фотобумаге или стекле монитора, руки, держащие фотографию лица. В расчет берется текстура области лица или предмета, которым его пы-

таются заменить. Анализируется расфокусировка, глубина резкости, искажения на снимке. Смартфон делает несколько снимков в короткий промежуток времени и затем попиксельно ищет различия в микромике лица, неуловимой человеческому глазу.

В целом, наиболее распространенным способом распознавания лиц на данный момент является съемка только на селфи-камеру с использованием предварительно обученной нейронной сети. Основным недостатком такого метода является зависимость от освещения, в слишком ярких, или слишком темных условиях алгоритм работает некорректно. Для решения этой проблемы на некоторых смартфонах используется ИК-подсветка.

В таблице представлены популярные модели смартфонов и алгоритмами разблокировки по лицу, используемые в них.

*Таблица*

Популярные алгоритмы разблокировки экрана смартфона

Модель смартфона	Алгоритм разблокировки	Камера и оптические сенсоры
iPhone 12 PRO	Face ID	Фронтальная камера 12Мп, f/2.2 + датчик глубины
iPhone11	Face ID	Фронтальная камера 12Мп, f/2.2 + датчик глубины
Huawei P40	Сканер карты лица, радужки глаза	Фронтальная камера 32Мп, f/2.2 + ToF 3D Sensor + датчик глубины + ИК-подсветка
LG G8 ThinQ	Сканер лица, радужки глаза, Hand ID	Фронтальная камера 8Мп, f/1.9 + ToF 3D Sensor