

Міністерство освіти і науки України
Волинська обласна рада
Луцька міська рада
Луцький національний технічний університет
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Національний університет «Львівська політехніка»
Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського
Рівненський державний гуманітарний університет
Українська інженерно-педагогічна академія (м.Харків)
Національний університет водного господарства
та природокористування (м.Рівне)
Люблінська політехніка (Польща)
Вітебський державний університет
імені П.М. Машерова (Білорусія)
Гронінгський університет (Нідерланди)
Глїндворський університет (Великобританія)
Політехнічний університет Браганси (Португалія)



ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
VIII Міжнародної науково-практичної конференції
«Інформаційні технології в освіті, науці і виробництві
(ІТОНВ-2021)»

21-22 травня 2021 р.

Луцьк 2021

ON FACE DETECTION AND ANTI-SPOOFING IN MOBILE ACCESS CONTROL

Kostiantyn Khabarlak

Dnipro University of Technology, Ph.D. Student,
Department of System Analysis and Control,
khabarlack@gmail.com

Access control system is a crucial component to ensure enterprise safety. Authors of [1] have proposed a novel access control system, where standalone RFID tags are set near turnstiles or smart doors, whereas in a classical scheme more expensive RFID scanners are installed. Each tag contains information about turnstile (such as name and location). To get an access permission the user should take the phone to the tag and then take a photograph in a special application. The application comes bundled with the system. To operate, the smartphone should have an NFC chip. Such chips are more and more widespread nowadays as they are being used in contactless payment systems such as Google Pay, etc. The proposed architecture significantly reduces installation and maintenance costs. Also, by always storing the photographs in the system, the enterprise security team can always track who has entered each turnstile in retrospect. However, at this moment there is no way to ensure that the photograph captured by the user actually contains a face. The goal of this work is to propose a solution to this problem.

In this work we introduce two new components to the system: face detection and anti-spoofing. As we are required to implement the new functionality without increasing server load, it has been decided to implement both of the components directly on a mobile device.

For the face detection phase, we have adapted MTCNN neural network for inference on a mobile device. As is shown in survey [2], the network is widely used and is fast due to its cascaded architecture. Together with information that the frame contains a face, we also

infer face bounding rectangle and locations of five facial landmarks (tip of the nose, eyes and mouth corners). Such information can be important in future, if further face processing is needed. In fig. 1, *a* face detection is shown. As can be seen from the status bar on the top of the screen, the system allows the user to take a photograph and proceed. In cases when multiple faces or no faces (as in fig. 1, *b*) are detected, the system forbids the access.

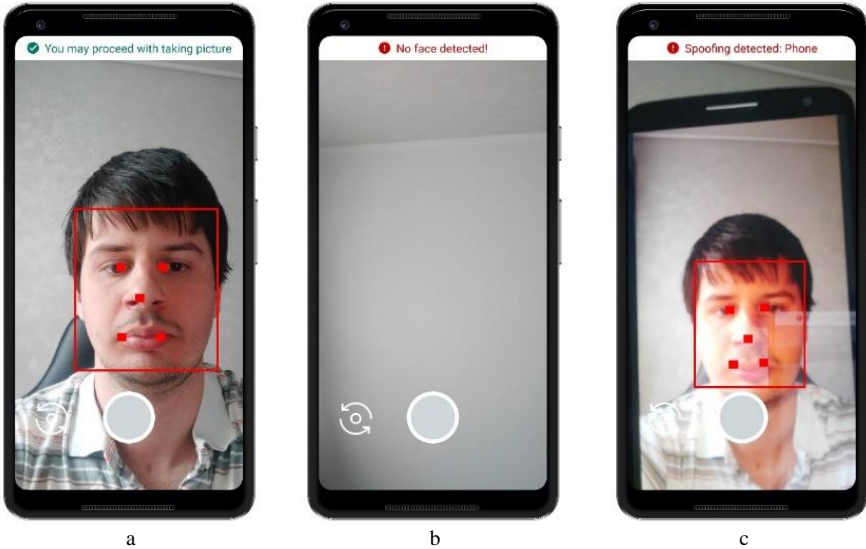


Figure 1 – Working mobile application examples: **a** – face is detected, liveness detection succeeded, access is allowed; **b**, **c** – access is forbidden: the frame doesn't contain a face and anti-spoofing detection failed correspondingly

An obvious question arises, what the system can do if the person holds a valid photograph of some other person. Such a flow would make the system nearly as insecure as the original one. To handle this problem, anti-spoofing mechanism is also introduced. Anti-spoofing (also known as liveness detection) is a system that for a given frame with face image should say whether the person takes a photograph of his own face, or is he holding a photograph. In our system we set a goal to detect: printed photographs (be it grayscale

or color image), pictures or video recordings played on a smartphone or another device. We also require the system to properly work even in cases when pictured face is full-frame large.

As is shown in [2] MobileNetV2 [3] architecture is widely used for many of the mobile applications, including those related to face processing. Thus, we have selected this network for the anti-spoofing detector. From figure 1, *a* and *c* two spoofing detections can be seen: *a* – face is detected and said to be real, *c* – face is detected, yet it seems to be a picture of a photograph. In the status bar we also present spoofing type (in this case the picture is shown on a smartphone). It should be noted, that with the same motivation as before, the network inference has been moved to the mobile device. While neural networks are known to be computationally expensive, by a careful architecture selection, we have been able to achieve real-time execution of the both networks.

Conclusions. Two novel improvement to the access control system with RFID tags have been presented, namely: 1) a face detecting neural network that has allowed us to implement a check whether the frame contains a face and only one face; 2) anti-spoofing component (liveness detector) to say whether the face picture is real (alive) or someone wants to trick the system by holding someone's photograph. We hope that the presented system enhancements will lead to safer enterprise access systems in future.

References

1. Khabarлак K. S. Mobile Access Control System Based on RFID Tags and Facial Information / K. S. Khabarлак, L. S. Koriashkina // Bulletin of National Technical University "KhPI". Series: System Analysis, Control and Information Technologies. – 2020. – №. 2 (4). – С. 69-74.
2. Khabarлак K. Fast Facial Landmark Detection and Applications: A Survey / K. Khabarлак, L. Koriashkina // arXiv preprint arXiv:2101.10808. – 2021.
3. Sandler M. MobileNetV2: Inverted Residuals and Linear Bottlenecks / M. Sandler, A. Howard, M. Zhu, A. Zhmoginov, L. C. Chen // 2018 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. – IEEE, 2018. – С. 4510-4520.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ

Гедзик А.А.	Про сутність поняття «інформатична компетентність»	3
Гринюк С.В., Костючко С.М., Гринюк В.В.	Використання мультимедійних технологій при навчанні дітей із особливими освітніми потребами в закладах дошкільної освіти	7
Громовой А.А., Ляшенко О.А.	Організація проведення тестового контролю знань суб'єкта навчання	11
Кабак В.В. Романишина Л.М.	Використання асистивних інформаційних технологій в інклюзивному навчанні людей з вадами зору	15
Сушик О.Г., Сушик І.В.	Цифровізація соціальної сфери як спосіб покращення соціальної підтримки громадян	20
Цьось В.А.	Вивчення CMS в школі та фахових коледжах для створення професійних сайтів	24

СЕКЦІЯ 2. ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ПЕДАГОГІЧНОГО, ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНОГО І ТЕХНІЧНОГО НАПРЯМКІВ

Брич М.В., Брич Л.В.	Соціально-психологічний ресурсний потенціал особистості як важлива складова для підготовки інженерів-педагогів	29
---------------------------------	--	----

Горбатюк Р.М., Волкова Н.В., Войтович І.С.	Методологічні проблеми відбору змісту підготовки майбутніх інженерів-педагогів	32
Гулай О.І., Горолюк О.В.	Дидактичні принципи інклюзивної освіти у ЗВО	39
Крадінова Т.А., Гуда О.В., Тимошук В.М., Гануліч Б.К.	Візуалізація навчального процесу при вивченні курсу вищої математики	42
Ліщина Н.М., Сільвестров А.М., Ліщина В.О.	Основні підходи до організації професійної підготовки фахівців з програмної інженерії	45
Падалко А.М., Падалко Г.А., Падалко Н.Й., Падалко К.А.	Фахова підготовка майбутніх фахівців в процесі вивчення основ факторного аналізу	48
Повстяна Ю.С., Самчук Л.М., Komada Pawel	Ергономіка як міждисциплінарна наука у інженерії	55
Тадєєв П.О., Шевченко І.М.	Особливості освітніх програм підготовки фахівців з інформаційних технологій	58
Тулашвілі Ю.Й., Лук'янчук Ю.А.	Підготовка майбутніх ІТ-фахівців до розвитку процесу діджиталізації в Україні: дидактичний аспект	62
Шемет В.Я., Фурс Т.В., Кулик О.І.	Хімічні дисципліни для Інженерів-матеріалознавців	66
Юринець О.О., Хавура М.Ю.	Інформаційне перевантаження студентів коледжів	69

СЕКЦІЯ 3. ІННОВАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Бабік Н.Б., Терлецький В.К.	STEAM-орієнтовані компоненти технологічних інновацій в системі діяльності педагогів	74
Бойчук В.М.	Застосування інноваційних технологій у професійній підготовці майбутніх викладачів	79
Вовк П.Б.	Інноваційні технології навчання мережевої академії CISCO	83
Возняк А.В., Гіголо І.В., Таран Ю.І.	Використання міждисциплінарних зв'язків та інтегрованих форм в процесі формування професійних вмінь і навичок	87
Герасимчук Г. А., Герасимчук О.О.	Навчання на основі праці (WORK-BASED LEARNING /WBL) як сучасна освітня технологія	91
Гуда О.В., Крадінова Т.А., Тимошук В.М., Вісин А.О.	Використання елементів лінійної алгебри та аналітичної геометрії для оптимізації роботи робота-зварювальника	94
Гулай О.І., Бойко Р.М.	Особливості дистанційного оцінювання навчальних досягнень студентів	97
Кабак В.В., Беженар Ю.П., Бобрович Г.О.	Теоретичні аспекти застосування технологій комп'ютерного моделювання в графічній підготовці здобувачів вищої освіти	101
Лещенко Т.О., Жовнір М.М.	Qr-коди в навчанні української мови як іноземної в медичному виші	105

Польгун К.В.	Формування в системі Moodle бази облікових записів студентів-першокурсників	111
Редько О.І., Редько Р.Г., Grzegorz Wozniak	Особливості використання особистісно-орієнтованих інноваційних технологій навчання	115
Соколюк Н.П.	Інформаційні та комп'ютерно-інтегровані технології у навчанні	118
Luís Frólén Ribeiro Pedro Silva Larysa Savosh	Tender simulation for certification of skills in post-graduate course	122

СЕКЦІЯ 4. ПРИКЛАДНІ ЗАСОБИ ПРОГРАМУВАННЯ І ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Ліщина Н.М., Дунець Р.Б., Мальчевський М.Б.	Аналіз середовищ реалізації додатка для дистанційного керування системою «Smart House»	127
Мамчич Т.І., Ханін О.Г., Мамчич І.Я.	Розв'язок задач оптимізації засобами програми R з прикладом оцінки ймовірнісного розподілу	131
Мельничук Ю.Є., Саланда І.П.	Моделювання та розробка Android-застосунка для перегляду новин	135
Повстяна Ю.С., Білошицький Д.С.	Огляд програмних продуктів та етапи створення 3D моделей	139
Редько О.І., Редько Р.Г., Yuriy Kovch	Моделі та методи забезпечення якості програмного забезпечення	145
Яшук А.А., Потейчук М.І., Цінделіані Д.М.	Аналіз сучасних технологій і тенденцій веб-розробки	148

СЕКЦІЯ 5. ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ

Баховський П.Ф., Євсюк М.М., Захарчук Д.Ю.	Аналітичне опрацювання взаємодії концепції VTF на базі стандарту 5G з платформами Internet of Things	152
Бундак О.А., Вишневецький В.А.	Архітектура системи технічної діагностики комп'ютерної мережі	156
Бундак О.А., Дьомін Д.С.	На шляху від палиці до штучного інтелекту	159
Мельничук Ю.Є., Юхта О.А.	Проектування системи масового обслуговування	163
Мороз С. А., Євсюк М.М., Радзивілюк В.Д.	Перспективи використання технології дистанційного зв'язку NFC	167
Редько О.І., Редько Р.Г., Скляр Р.А.	Особливості сучасних методів комп'ютерного опрацювання інформації	171
Саварин П.В., Подоляк В.М., Великий О.А.	Огляд способів та методів людино-комп'ютерної взаємодії	174
Тулашвілі Ю.Й., Лук'янчук Ю.А.	Використання програмного забезпечення на основі штучного інтелекту для обробки зображень	177
Kostiantyn Khabarlak	On face detection and anti-spoofing in mobile access control	181
Shulga A.G., Matviiv Y.Y., Veremchuk D.O.	Modern methods of Face detection. Garbor filter and Viola-Jones Algorithm	184

СЕКЦІЯ 6. УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Ліщина Н.М., Ліщина В.О.	Прийняття рішень в інтегрованому управлінні відхиленнями у проєкті	187
Сіваковська О.М., Скібчик В.І.	Основні підходи до управління якістю в проєктному менеджменті	190
Сіваковська О.М., Ящук А.А.	Методологія вдосконалення програмного процесу (SPI) в управлінні проєктом ПЗ	193

СЕКЦІЯ 7. ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ І ЗНАНЬ, КІБЕРБЕЗПЕКА ТА ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ

Андрушак І.Є., Малащук О.С.	Особливості реалізації захисту даних в Elastic Stack	196
Заблоцький В.Ю., Селепина Й.Р., Андрієнко В.О.	Оптимізація трафіку інформаційно-комунікаційних мереж	199
Марковець Д.О., Кошелюк В.А.	Аналіз проблем реалізації захисту інформації в хмарній інфраструктурі	203
Саварин П.В., Поліщук М.М., Чеб С.С.	Бази даних на сучасному етапі розвитку	207