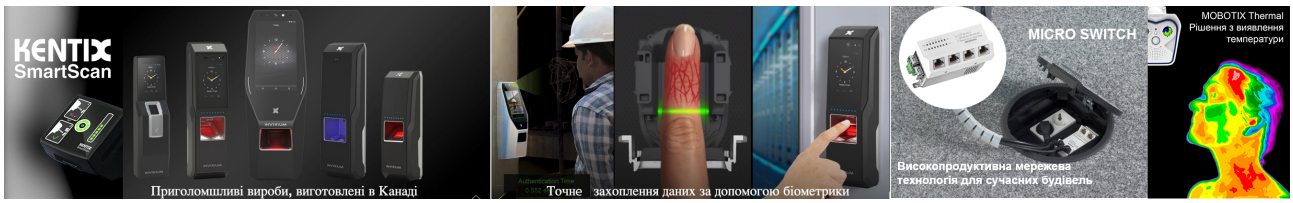


БАГАТОЗОНАЛЬНЕ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ЛЮДИНИ .

СКРИНІНГ ВИЯВЛЕННЯ ЛИХОМАНКИ.

ДЛЯ ПРОХІДНИХ ПІДПРИЄМСТВ, ОФІСІВ, УЧБОВИХ ТА МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ.

Задача:

вимірювання температури співробітників офісу, підприємства, медичних та учбових закладах для попередження підвищення температури(лихоманки).

Обладнання:

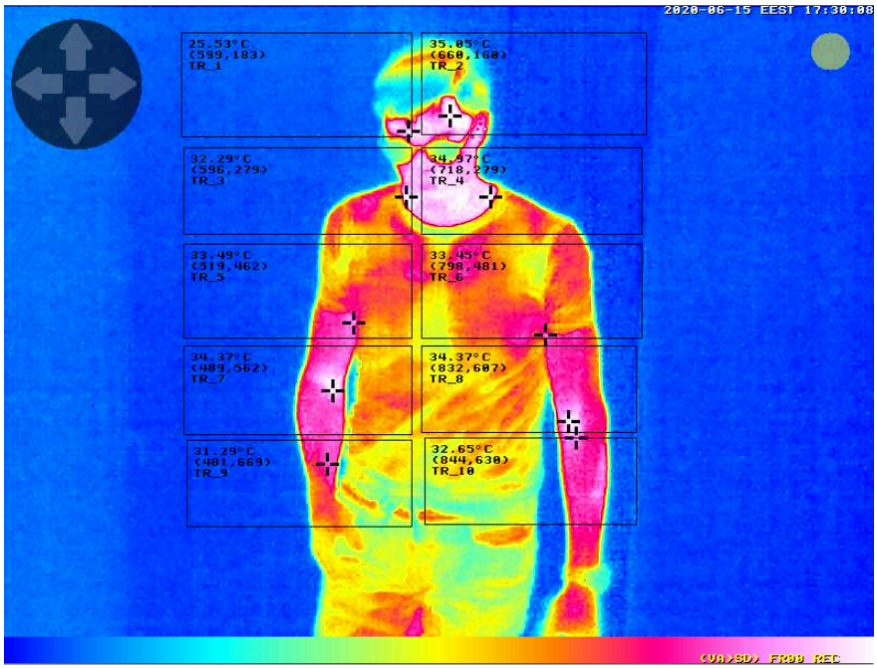
- Камера MOBOTIX MX-M16(S16, M73), радіометрична технологія вимірювання в будь якій точці зображення (багато точкове). Підключена до внутрішньої компютерної мережі (або автономно). Додатково може використовуватись калібратор АЧТ (абсолютне чорне тіло) для періодичної перевірки тепловізора при початку роботи і в процесі вимірювання. Стабільність температури в приміщенні допускає не використання АЧТ в процесі вимірювання.
- Мережеві безконтактні сканери KENTIX чи INVIXIUM.

Локації:

вхідні зони, коридори, турнікетні групи, ліфтові зони, відкриті зони перебування людей тощо.

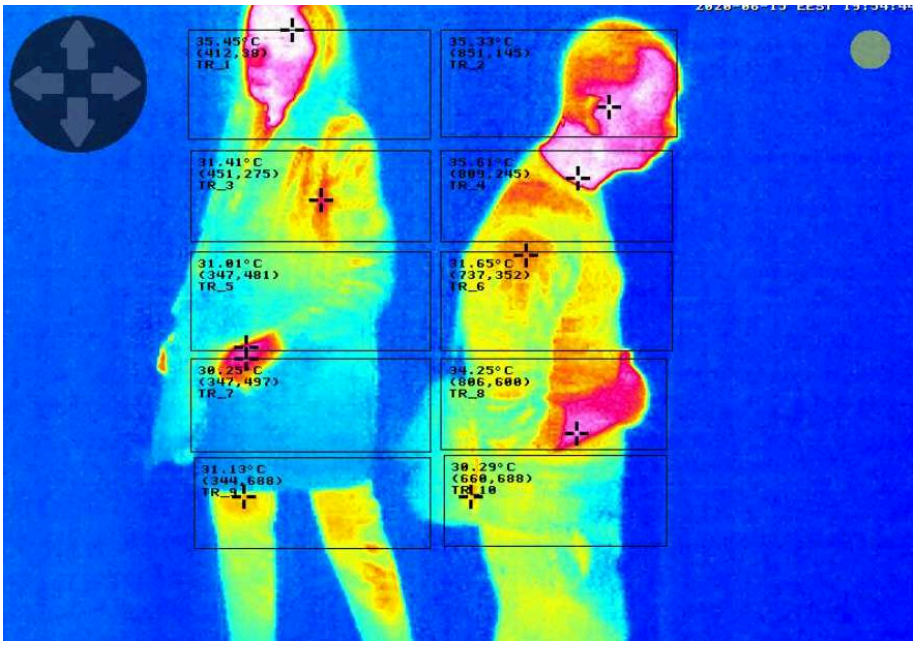
Процес вимірювання.

Камера(тепловізор) MOBOTIX має 20 програмних зон для вимірювання температури в залежності від потоку людей та місця встановлення. Кожна зона налаштовуються на задану температуру абсолютну чи в певному диапазоні. У випадку збільшення температури йде звукове та візуальне поівдомлення на камері чи VMS (повідомлення можуть бути різних типів і обмежень не має). Крім цього в VMS в окрему групу подій (Перевищення Температури) записується частина архіва цієї події для подальшого аналізу чи переміщення на носій даних. В Список Подій в VMS камера записує подію, події, звязані події, що встановлюється для різних типів сценаріїв та логічної взаімодії між собою.



Поряд з теплографічним зображенням камера може записувати (або маскувати) оптичне візуальне зображення з другого оптичного модуля для веденя архіву (можливого пошука,

аналітичних дій, ідентифікації тощо). При перегляді архіву чи подальшому пошуку, ми задаємо Пошук по Події (Підвищення Температури, Типу температури, Логіки Подій (шукаємо зміни температури по кільком налаштованим зонам і т.д), Пошук по часу та даті,

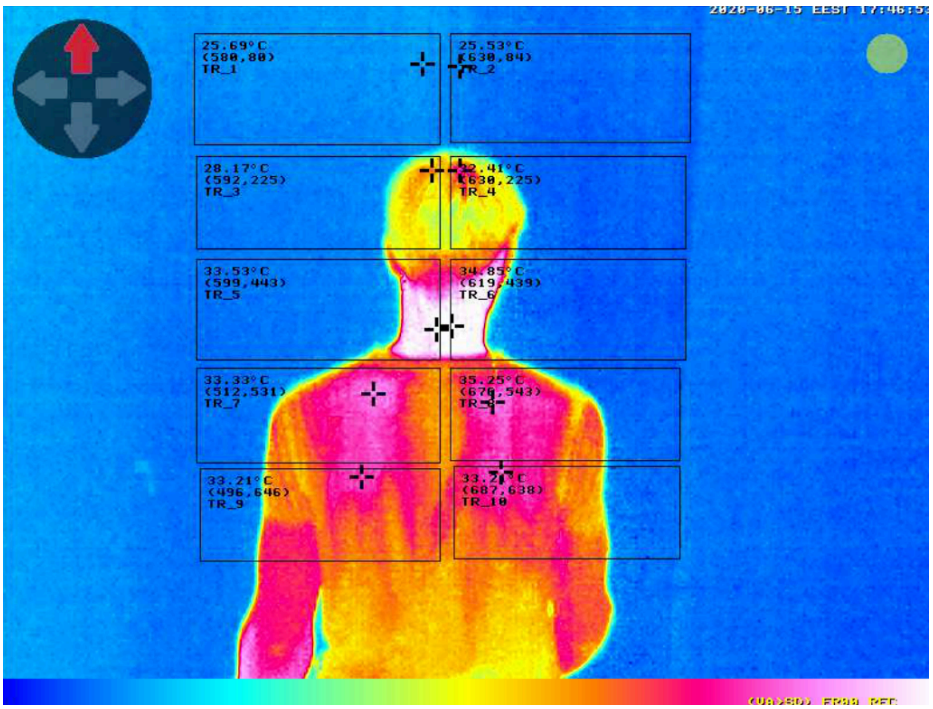


Пошук по напрямку Руху, Пошук по Місцю запису, Пошук по Біометричним даним, Пошук по Розпізнаванню Обличчя (окремий модуль, інтегрується в систему). При Перевищені

Одночасне вимірювання чотирьох зон на обличчі і шиї.

Температури, разом з теплографічним зображенням одночасно може масштабуватися Обличчя людини, температуру якої вимірюють для подальшого пошуку.

Багатоточкове вимірювання (до 20 зон вимірювання на одній камері) дає змогу вимірювати температуру не тільки зони Обличчя (кути очей, чоло, рот) а також зону сонної артерії, шиї передня частина, бокові (людина рухається повз), задня частина (людина виходить с зони вимірювання, що може бути корисно для вимірювання температури не тільки на початку



Вимірювання температури шиї, при виході з приміщення. Може використовуватись, як періодичний скрінінг в середині приміщення та в зонах найбільшого відвідування.

дня, а і в процесі виконання службових дій, та закінчення роботи), частини тіла, що також важливі для розуміння динаміки зміни температури (венозні чи артеріальні вузли).

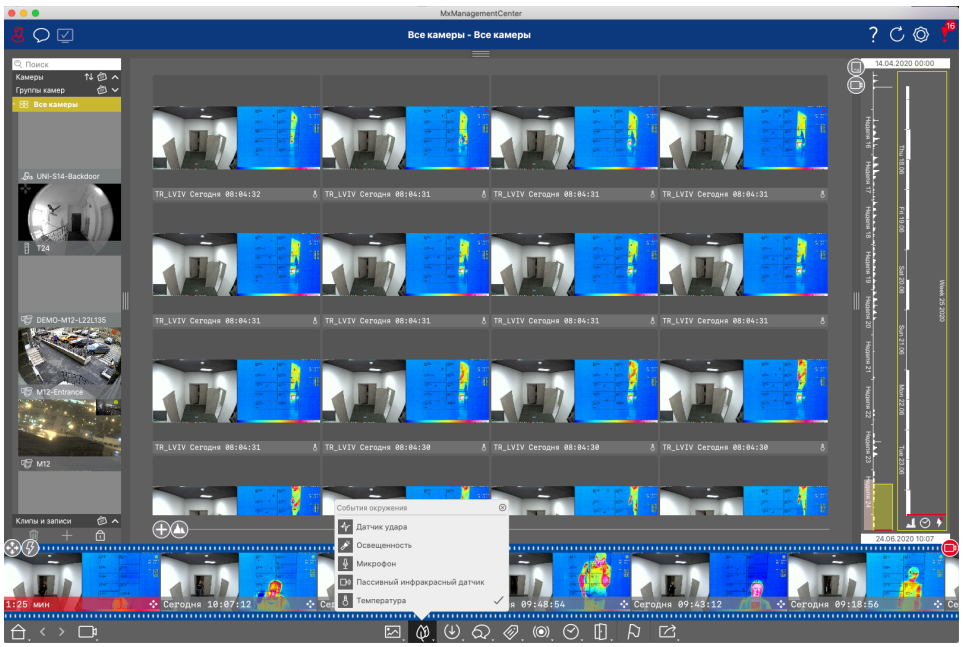
Такий спосіб вимірювання температури дає нам змогу вимірювати під час одного скрінінгу людини кілька важливих точок температури і робити їх порівняння в певних логічних оцінюваннях і подальшому при пошуку чи розділені хибних подій та повідомлень.

Проходження голови (тіла) людини через кілька зон вимірювання при русі дає підтвердження при випадкової зміні температури, наприклад зони кутів очей, що важливо для розуміння стабільності цієї температури при трьох (чи більше) разовому вимірювання однієї і тієж зони. При такому використанню датчиків вимірювання ріст людини не впливає на точність.

Знову звертаємо увагу на порядок вимірювання, що вже регламентований відповідним міжнародним стандартом ISO / TR 13154: 2017.

Візуалізація Подій.

При позитивному вимірюванні температури (рівень вище заданого в даному випадку більше 37,5С чи рівень температури в диапоазоні від 37,5С до 39.4С) камера відправляє запис

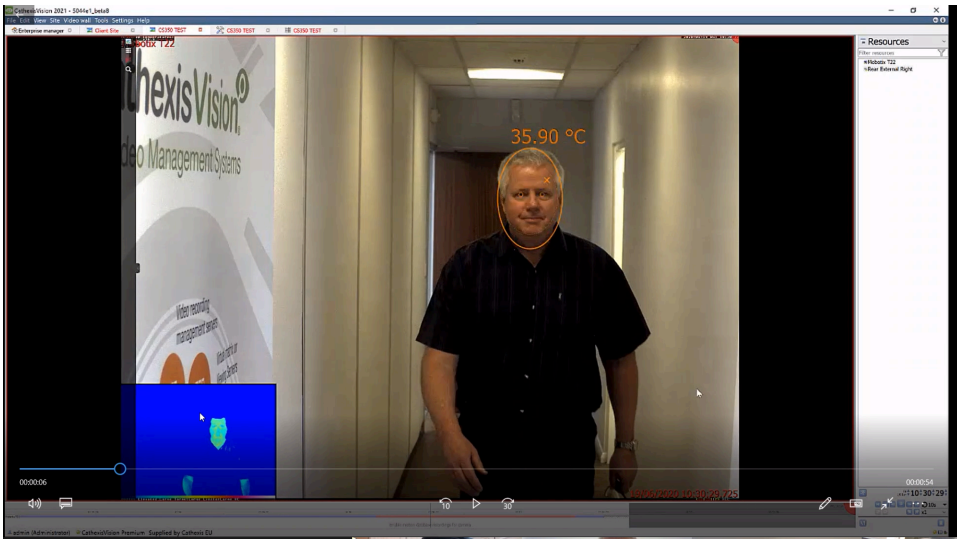


(частину архіву з зображенням події) на екран моніторінгу одночасно з звуковим повідомленням, візуальним повідомленням, повідомлення, що відправляються по заданим напрямкам. Оператор на місці чи віддалено може переглянути динаміку проходження обєкта через зону вимірювання і візуально порівняти (аналітично, якщо останнє було налаштовано) в архіві, відібрати необхідні кадри, змонтувати в один клік новий ролік для архіву чи аналізу.
Також серед загальних повідомлень Перевищення Температури ми можемо відібрати кадри, де є присутні інші параметри: індивидуальні чи визначення особи (біометрія, розпізнавання обличчя тощо).

У випадку знаходження в зоні вимірювання температури більш гарячіших предметів (більше 40С), камера ігнорує повідомлення і вони не зявляються в Подіях (Перевищення температури), але можуть записуватись в архів для подальшого аналізу.

Використання багатоточкового вимірювання температури дає змогу максимально виключити хибні спрацювання на перевищення температури. Використання сценарію та логічних звязків обробки Подій (в камері стандартно) можимо робити практично будьякі вибірки по всім 20 зонам вимірювання. Кожна зона вимірювання налаштовується або на Поріг або на Диапазон, що збільшує можливості точного вимірювання і дає змогу гнучкого визначення необхідної зони вимірювання.

Також використовуючи програмне забезпечення інших виробників, де інтегровані камери (тепловізори) Mobotix, ми можемо визначати температуру при детекції обличчя чи інших заданих параметрів детекції (біометрія, відсутність маски, соціальна дистанція тощо). Нижче, наприклад, VMS Cathexis в яку інтегровані камери Mobotix.



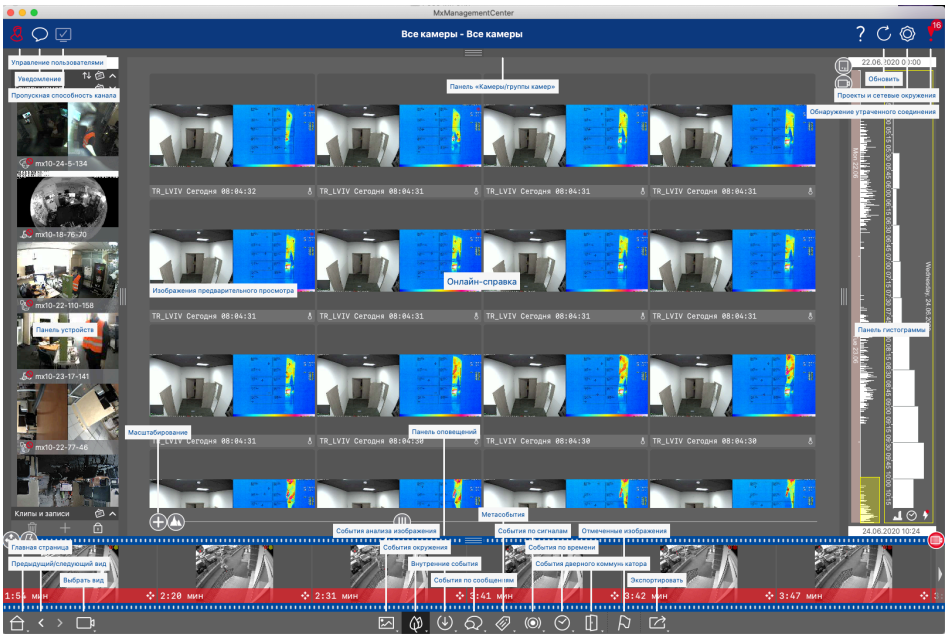
Ідентифікація співробітників можлива різними методами: картки, код - стандартні функції в камері; розпізнавання обличчя (додатковий програмний модуль в камері чи на сервері VMS чи Хмара), 4 факторна біометрія (додатковий апаратний модуль - картки, вени, обличчя, температура).
Але така «привязка» до особистості (особистих даних) може бути незаконною зараз чи в майбутньому. Це вибір замовника і його відповідальність. Але такий інструмент існує на сьогодні. При такій «привязці» можлива організація журналу вимірювання через апаратну інтеграцію (наприклад, Kentix чи Invixium, де такі журнали привязані до ідентифікації особи) чи програмні модулі (наприклад, SAFR з функціями відсутності маски і розпізнавання обличчя) .

Такого класу проекти, мають розділятися на кілька частин:

1. Апаратна частина, що дозволяє виконувати правильно вимірювання температури - це камери(тепловізори), мережеві сканери тощо. Це важлива частина, тому що відповідає за достовірність фізичних даних вимірювання і основне призначення є виявлення аномальної температури. Також до апаратної частини можливо додати

АЧТ, як калібруючий інструмент для періодичної перевірки тепловізорів при різких змінах навколишнього середовища.

2. Програмна частина, що відображає показники виміру, відбирає, створює, аналізує та повідомляє про події. Багато цих функцій вбудовані в камеру MOBOTIX. У інших виробників цей функціонал також може бути на рівні камери або на реєстраторі чи сервері.
3. Програмна частина - візуалізація Подій на робочому місці чи в моніторінговому центрі. В нашому випадку це стандартна VMS MxMC v.2.3.1 компанії MOBOTIX. В ній ми отримуємо повні архіви камер(и), більше 20 типів подій, які ми можемо привязувати до Події Перевищення Температури, її аналіз та вибірка. Візуалізація по кожній камері чи групі, використання окремого монітора Подій, де буде одночасно з подією Перевищення Температури зявлятися зображення останньої події та можливість її передивитися, відібрати та записати в окремий ролік в популярних форматах в один клік. Важливо також, що записана в архіві інформація чи доступ до камер викорустовує найсучасні методи кіберзахисту даних.



4. Аналітична програма, що використовує розпізнавання обличчя чи інші біометричні методи, а також ведення медичних журналів є додатковим програмним модулем. Але ці модулі (апаратні, програмні) можуть бути підєднані і використані в будь який час і по вимогам задачі.
5. Додаткові апаратні та програмні модулі з фукціями точкового вимірювання температури та розпізнавання обличчя. Мова йде про мережеві сканери Kentix та Invixium, що крім звичайних функцій котролю доступу вони мажуть вимірювати температуру та розпізнавати обличчя.

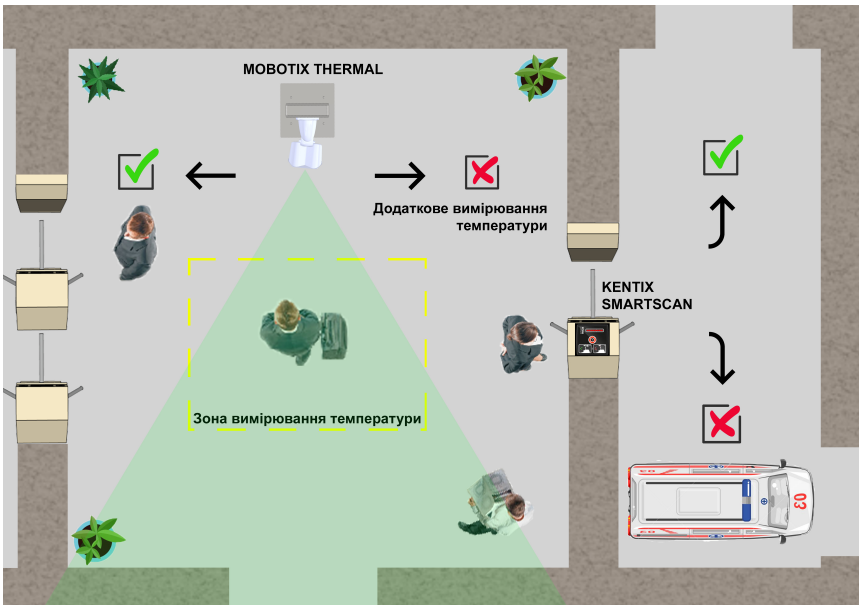
Використання трьох перших пунктів дає змогу вирішити в повному обсягу задачу виявлення підвищеної температури (можливу лихоманку):

- **Багатоточкове вимірювання температури до 20 різних зонах зображення з налаштуванням в диапазоні чи порогу перевищення температури людини чи групи людей;**
- **Запис в архів та в подальшому пошук подій по параметрам температури, переміщення, дати та часу, місця запису і тд.**
- **Звукове та візуальне повідомлення на місці вимірювання та на віддаленому робочому місці.**
- **Неінвазівне вимірювання температури згідно міжнародному стандарту ISO / TR 13154: 2017.**
- **Захист приватних даних на рівні зображення online та архіву.**
- **Простота інсталяції та використання, мобільність. Не потребує постійного обслуговування.**
- **Універсальнсіть камер (тепловізорів) MOBOTIX - не тільки вимірювання температури, а інші задачі, де необхідна теплова карта обєкту: периметр, виробництво тощо.**

Використання будь якої аналітики в першу чергу потребує достовірне джерело даних. В нашому випадку це тепловізори компанії MOBOTIX - якісне та точне вимірювання температури, що відповідають дійсності, а це важлвий фактор безпеки людей.

При побудові проекту для виміру температури потрібно використовувати і тепловізори, як безконтакті інструменти вимірювання з вбудованою аналітикою (наприклад, коридори переміщення, вхідні групи приміщень зі сталою температурою і тд), а також безконтактні мережеві сканери для вхідних груп, що можуть бути підєднані до систем контролю доступу. Ці сканери можуть бути першою ланкою входу на обєкт, тому що можуть бути звязані з турнікетам, дверями, ліфтами і тд. З ними є пряма дія: підход до точки пропуску (турнікет, ліфт, двері), використання картки чи біометрії, потім вимірювання температури і після цього пропуск чи ні.

SmartXcan використовує вдосконалену технологію сканування на лихоманку, розроблену німецькою компанією Kentix, яка розробляє інтелектуальні системи безпеки. Тепловий сканер без дотику відповідає стандартам FDA щодо безпеки та експлуатаційних характеристик для скрінінгу температури людини (IEC 80601-2-59: 2017) та стандартів



HIPAA. Крім того, дані про температуру SmartXcan анонімізовані та не пов'язані з технології ідентифікації, відповідно до законів про конфіденційність DSGVO. Сканування є приватним:

під час кожного сканування не збирається інформація, яка може бути визначена користувачем.

Чотирьох факторний сканер INVIXIUM TITAN - це багатофункціональний пристрій, що підтримує IoT, який містить розпізнавання обличчя та біометричні відбитків пальців або вени пальця, характерні для контролю доступу,

відстеження часу тощо. Поєднання потужності обробки та зовнішнього вигляду з міцного металу забезпечують чудові показники - автентичність від 15 до 18 облич за хвилину, що робить його ідеальним рішенням для застосувань із високою пропускною здатністю у жорстких умовах експлуатації. У поєднанні з комплектом розширення, TITAN також може виконувати безконтактне виявлення лихоманки для додатків, де здоров'я та безпека працівників є найважливішим.

TITAN працює на базі найсучасніших процесорів коли-небудь створений, Qualcomm Snapdragon 820, з максимальною потужністю обробки, графічним інтерфейсом, системою виявлення обличчя, надійністю та ефективністю роботи такох і від акумулятора.

Має безліч функцій - 21-Мп камера для розпізнавання обличчя, зберігання користувачів та транзакцій, неймовірно високої швидкості аутентифікації та розширених варіантів підключення, таких як Wi-Fi, Bluetooth, NFC, підтримує інтегрований 3G / LTE стільниковий зв'язок, 5,0-дюймовий екран.

Тепловізори MOBOTIX ефективніше використовувати при «спонтанному» вимірювані, коли людина не звертає уваги: коридори, публічні зони, де вимірювання може бути періодичним на протязі дня і буде виключати підготовку до вимірювання.

В умовах дії віруса і подій, що відбуваються навколо нього, важливо забезпечити функцінування нашої життєдіяльності, як в побуті так і на робочих місцях. Своєчасне виявлення будь-яких сімптомів лихоманки (підвищення температури) дає змогу заздалегідь зреагувати та врятувати життя кожного з нас.

Безконтакте та безпечне визначення температури є важливою дією в протоколах ранньої діагностики. Але точність цього вимірювання є визначною. Використання тепловізорів для скрінінгу температури набуло зараз масових пропозицій та маркетингових хвиль. Більшість з них побудовані на обробці термокарт зображень аналітичними програмами (порівняльні методи), а не **радіометричного вимірювання**, що є найбільш точним. Точність і швидкість вимірювання це те що є важливим при визначенні перевищеної температури і можливої лихоманки. Термокамери не визначають наявність віруса чи будь-якої хвороби. Вони можуть вимірювати температури тіла (областей тіла) для подальшого аналізу та дій.

Дослідження показали, що існує взаємозв'язок між внутрішньою температурою ядра тіла людини та температурою шкіри обличчя. Максимальна температура, що **вимірюється між**

очима, зазвичай забезпечує найкращу кореляцію з внутрішньою температурою ядра з наступних причин:

- *Очна артерія розташована в цій зоні і забезпечує посилений приплив крові та передачу тепла до поверхні шкіри.*
- *Слізний канал забезпечує теплопровідний шлях до глибшої, теплішої тканини.*
- *Шкіра в цій області тонка, що зменшує ізоляційний вплив шкіри.*
- *Внутрішні куточки очей вбудовані і менше впливають на навколишнє середовище.*

Через ізолюючу дію шкіри та різницю між внутрішньою температурою та температурою навколишнього повітря, температура, виміряна між очима, нижча, ніж внутрішня температура ядра тіла людини.

Різниця між температурою шкіри обличчя та внутрішньою температурою основи залежить від багатьох факторів, однак у багатьох випадках це залежить насамперед від **температури навколишнього повітря**, якому суб'єкти нещодавно були схильні. Більш висока температура навколишнього середовища призводить до підвищення температури шкіри обличчя, яка ближче до внутрішньої температури ядра. Нижня температура навколишнього середовища призводить до зниження температури шкіри обличчя.

Процес скрінінгу температури залежить від кількох важливих дій, що потрібно дотримуватись:

- *Правильно підібраний кут тепловізійного модуля в залежності від зони сканування: коридор, турнікети, кімната…*
- *Відстань від термокамери до обєкта не більше 3 метрів.*
- *Приміщення для вимірювання має мати сталу температуру.*
- *Індивідуальне вимірювання людини, а не групи людей.*
- *Зупинка 1-2 с для більш точного вимірювання. Погляд має бути в камеру.*
- *Відсутність окуляр. Найбільш точне вимірювання це область внутрішніх каналів ока, що менш залежить від зміни навколишньої температури, навідміну від шкіри обличчя.*
- *Періодичне калібрування термокамери з АЧТ, якщо спостерегіагається різка зміна навколишньої температури.*

Використання тепловізорів це **перший дистанційний безконтактний рубіж** вимірювання температури. Він дозволяє безпечно зробити попереджувальні вимірювання до контакту з обслуговуючим персоналом.

У випадку позитивного повідомлення від тепловізійних камер використовується додаткові сканери для більш точного вимірювання температури людини.

Це повна система, що включає радіометричну інфрачервону камеру з інтегрованим візуальним модулем (MOBOTIX), мережевий сканер температури обличчя (KENTIX), потужний біометричний пристрій (INVIXIUM), програмне забезпечення для скринінгу. Все програмне забезпечення заздалегідь встановлено, і кожна система повністю перевірена перед інсталяцією.

MOBOTIX - системи відеоспостереження та контролю доступу: камери, VMS, аналітика, аксесуари.
MICROSENS - професійні комутаційні системи для офісу та промисловості: мідні та оптоволоконні.
FIBRENETIX - відео оптимизовані сервера та рішення зберігання даних 20 до 1000 камер на сервер.
KENTIX - системи моніторінгу навколишнього середовища та контролю доступу.
INVIXIUM - чотирьох факторні біометричні системи для будьяких умов експлуатації.

Якщо Ви маєте конкретні запитання чи задачі, будемо раді допомогти в їх реалізації.
Ми навчаємо, тестуємо, спілкуємось, аналізуємо. Ми відкриті до співпраці.

ТОВ ЮНІТОП - 1991
03028, м.Київ, Проспект Науки, 30, офіс 174. +380 445245248(7), info@unitop.ua, infomx@icloud.com, www.unitop.ua.
ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ, ЩО ЗБАЛАНСОВАНІ ДО ВАШИХ ВИМОГ.