



## A Panasonic GRID EYE szenzor 2. generáció használata – 1. rész

**K**orábban az Elektronet hasábjain bemutatásra került a Panasonic termoelem mátrixán alapuló 64 pixeles felbontású intelligens hőmérsékletérzékelője, a GridEye szenzor. Segítségével megvalósítható a jelenlét érzékelése, az emberek számlálása, több egyidejű mozgás követése, vagy akár a gesztusvezérlés. Ennek a szenzortípusnak a második generációja került piacra és ennek kapcsán szeretnénk ismét felhívni a figyelmet ennek a kiváló ár-érték arányú mini hőkamerának a jelentőségére.

Az emberi jelenlét esetén működtetendő rendszerek – például a világítástechnikai eszközök – tervezői kompakt, intelligens és energiatakarékos megoldás létrehozására törekzenek, melyet általában mozgásérzékelős automatikus kapcsolás vezérlés integrálásával biztosítanak.

Manapság erre a feladatra a passzív infra (PIR) technológia terjedt el a legjobban, ami tökéletesen alkalmas az emberi test nagy amplitúdójú mozgásának érzékelésére, azonban nem képes például irodában ülő és nyugalomban dolgozó vagy otthon tévő ember érzékelésére, illetve nehézkes vele a közeledés és a távolodás, a mozgás irányának érzékelése is.

A Doppler radar szenzor technológia alkalmas a PIR technológia említett hiányosságai egy részének kiküszöbölésére, mint például kis mozgások, illetve a közeledés és a távolodás szétválasztása.

Ezek az érzékelők már korántsem elérhetetlen árúak, így kiválóan alkalmazhatók a PIR technológia hiányosságainak áthidalására.

Az FSK és CW üzemmódban használt radarszenzorok azonban nem adnak megfelelő megoldást a teljesen nyugalomban lévő személyek jelenlétének érzékelésére, erre és

nyugalmi állapotú tárgy távolságának mérésére csak FMCW radarok alkalmasak.

Irányérzékelésük is elsősorban mélységi (közeledés/távolodás), a szenzor felületével párhuzamos mozgást nehezen, vagy egyáltalán nem érzékelik és mivel több személy vagy tárgy elkülönült detektálása sem megoldott, nem kivitelezhető például a helyiségbe be- és kilépő emberek számlálása sem.

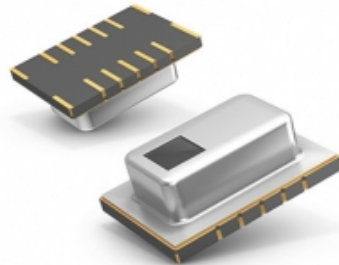
A Panasonic fejlesztette GridEye szenzor a fenti célokra tökéletesen megfelel. Termoelemek mátrixos elhelyezésével az érzékelt objektum hőtésképe vehető fel érintésmentes hőmérsékletmérés útján, melynek kiértékelésével sokkal részletesebb információ nyerhető a mozgásról, mint akár a különálló termoelem vagy a fent említett technológiák valamelyikének használatával. A GridEye szenzor előnyei a korábban említett mozgásérzékelőkkel összehasonlítva a táblázatban jól láthatóak.

A termoelem, illetve a számos termoelem sorba kapcsolásával létrehozott halmaz, angol nevén a

thermopile hőmérsékletszenzorok tehát a Seebeck-effektus alapján működnek, és alkalmasak két, eltérő hőmérsékletű közeg közti differenciális hőérzékelésre.

A hidegpont referencia-hőmérsékleten való tartásával (pl. 0°C) elérhető, hogy az indukált feszültség a melegpont hőmérsékletével legyen arányos, tehát ezek az eszközök hőmérséklet-feszültség átalakítóknak tekinthetők.

## A GRID-EYE szenzor



A Panasonic GRID-EYE eszköze tulajdonképpen egy 8X8-as MEMS technológiára épülő hőelem mátrix, azaz 64 különálló szenzorral képes abszolút hőmérsékletet detektálni az objektum által kibocsátott infravörös sugárzás érzékelésével.

A Grid-EYE képes a hőmérséklet és a

	Mozgó objektum	Álló objektum	Mozgás iránya	Hőmérséklet mérés	Sebesség mérés	Hőkép
PIR	IGEN	X	X	X	X	X
Radar	IGEN	Korlátozott (Csak FMCW)	Korlátozott (közeledés-távolodás)	X	IGEN	X
Díszkrét thermopile	IGEN	IGEN	X	IGEN	X	X
Grid-EYE	IGEN	IGEN	IGEN	IGEN	Kalkulálható	IGEN

hőmérsékleti gradiens észlelésére és egyszerű, kisfelbontású (8X8=64 pixeles) hőkép felvételére is.

Könnyedén felismerhető több személy egyidejű jelenléte, mozgásuk iránya, pozíciójuk, amellett, hogy a hőfénykép nem alkalmas a személy azonosítására, tehát a személyiségi jogok sem sérülnek. Költséghatékony, kompakt alkalmazások készíthetők vele pontos érintésmentes hőmérsékletmérés útján a teljes lefedni kívánt területre.

A beépített szilícium lencse 60°-os látószöget biztosít és a mérési eredmények I<sup>2</sup>C interfészen keresztül 1 vagy 10 fps sebességgel olvashatók ki.

A kimeneti interrupt jel alkalmas olyan kritikus beavatkozások indítására, melyeket késlekedés nélkül végre kell hajtani érzékeléskor, ezáltal nagy szabadságot ad a rendszerek tervezőinek.

A különálló termoelemekről és piroszenzorokról eltérően a mátrixos elrendezés lehetővé teszi az

alakfelismerésen alapuló érzékelést, az SMD kivitel pedig a késztermék elektronikájának korszerű gyárthatóságát biztosítja.

Működés közben a szenzor a szilícium lencsén keresztül a környezet felől érkező infravörös sugárzást elnyeli, az egyes pixelek pedig a termikus energiát arányos elektromos jellé alakítják. A 64 különálló jel erősítés és analóg-digitális átalakítás után, a referencia-hőmérsékletet szolgáltatató beépített NTC termisztor jelével összehasonlítva, az I<sup>2</sup>C interfészen keresztül a mikroprocesszorra érkezik, mely kikalkulálja az észlelt tér hőmérsékleteloszlását.

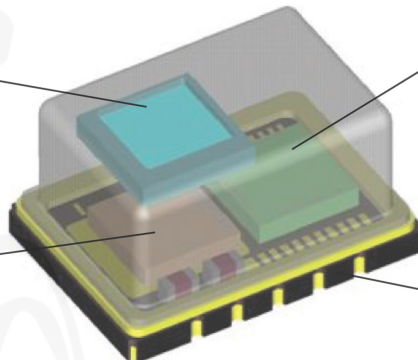
A GridEye első generációja max. 2.5°C pontosságot tett lehetővé 0-80°C hőmérséklettartományon, vagy a low-gain verzió 3°C pontosságot -20-100°C tartományon, 5m érzékelési távolság és 0.5°C felbontás mellett. A fenti szenzorok új második generációját az

#### Szilícium lencse

- ◇ 0.3 mm vékony
- ◇ 60° látószög

#### IR detektor:

- ◇ 8x8 pixel
- ◇ MEMS technológián alapuló termikus szigetelés
- ◇ IR érzékelés
- ◇ Termoelektomos konverzió



#### Jelfeldolgozó IC

- ◇ 64 pixel jel kiolvasás
- ◇ Analóg erősítés
- ◇ A/D átalakítás
- ◇ Érzékenység korrekció
- ◇ Hőmérsékleti korrekció
- ◇ Digitális kommunikáció (I<sup>2</sup>C)

#### Kerámia alapú tokozás

- ◇ RF árnyékolás
- ◇ Reflow forrasztható

előző generációhoz képest sokkal nagyobb mérési pontosság ( $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) jellemzi, a jel-zaj viszonyt leíró NETD (Noise Equivalent Temperature Difference) 10 Hz-es mintavételezésnél  $0.16^{\circ}\text{C}$  és 1 Hz-es mintavételezésnél  $0.05^{\circ}\text{C}$  értékű. Az érzékelési távolság 5 méterről 7 méterre nőtt, úgy, hogy közben az új szenzorok teljesen kompatibilisek maradtak az első generációs társaikkal, így nincs szükség a már meglévő áramkör áttervezésére.

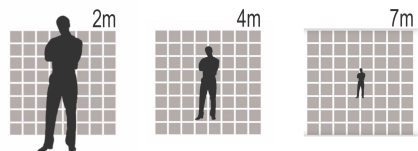
A Panasonic GridEye GEN2 ötvözi az érintésmentes infra hőmérséklet-érzékelést a MEMS (Micro Electro Mechanical System) technológiával, mindezt kiegészítve a továbbfejlesztett digitális applikáció specifikus integrált áramkörrel (I<sup>2</sup>C interfész) és a szilícium lencsével, mely a mindössze 0.3mm magasságával egyedülálló a piacon és szintén helyet kapott a 11.6mm x 8mm x 4.3mm-es tokban, ami a versenytársakénál mintegy 70%-kal kisebb.

Az ábrán látható, hogy az emberalak érzékelése érintkezésmentes hőmérsékletmérés útján történik. Az eltérő színű pixelek különböző hőmérsékletet jelentenek.



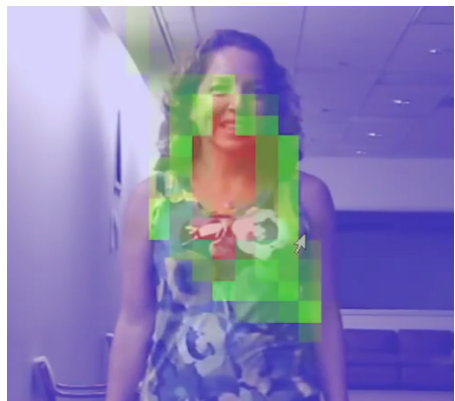
Az egyes termoelemek a tér felosztott részeinek hőmérsékletét mérik, ezáltal feltérképezhető a megfigyelt területen fellelhető összes hőforrás és az általuk sugárzott hő eloszlása. Az adatok a mikroprocesszor által az I<sup>2</sup>C interfészen keresztül pixelenként kiolvashatók és kiértékelhetők.

A detektálási távolság növelésével az objektum képének mérete összemérhetővé válik a szenzor elem kiterjedésével, ez kihasználható például több objektum egyszerre történő megfigyelésére, követésére, esetleg megszámlálására.

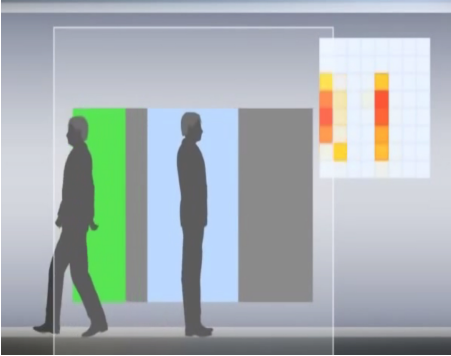


Adott területen mozgó, vagy álló objektum hőtérképe a szenzor kiolvasásával előállítható.

Közeli érzékeléskor az objektum vagy személy hot spotjai kiemelhetők:



Amennyiben távolabbi detektálást választunk, abban az esetben akár több objektum egyidejű megfigyelésére is lehetőség van, illetve a mintázat változásának követésével a haladás iránya is monitorozható:



Közeli érzékeléskor ez a fajta szenzor felhasználható példának okáért akár gesztusvezérlésre is, ilyen lehet például az autóban ülve egyes funkciók kézmozdulattal történő aktiválása:



A GRID-EYE szenzorok felhasználási területe rendkívül széles.

#### **Biztonságtechnika:**

- Foglaltság érzékelés
- Emberek számolása, több ember mozgásának egyidejű monitorozása

#### **Háztartás**

- Mikrohullámú sütőkben az étel hőmérsékleteloszlásának követése
- Klíma berendezések kapcsolása
- Fűtés kapcsolása

#### **Orvoselektronika**

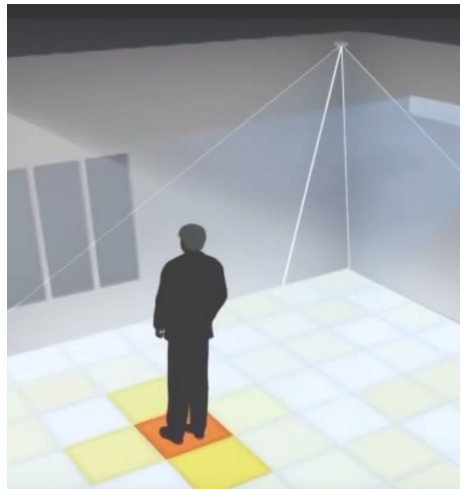
- Páciens követés
- Mozgásérzékelés
- Hőtérképezés
- Pozíció érzékelés

#### **Világítástechnika**

- Energiamegtakarítás
- Mozgásérzékelés nélküli jelenlétérzékelés

#### **Ipari hőmérsékletmérés**

- Ipari folyamatirányítás
- Érintésmentes hőmérsékletmérés



A végtermék fejlesztés megkönnyítésére és a gyors piacra kerülés biztosítása érdekében a GRID-EYE szenzorokhoz kapható egy kiértékelő kit is. Ez a panel a szenzoron kívül kommunikációs interfészt is tartalmaz, mellyel USB porton keresztül számítógéphez, a beépített PAN1470 Bluetooth Smart modulon keresztül pedig akár okostelefonhoz is kapcsolható ez az ATMEL mikroprocesszorral működő áramköri kártya. A letölthető kiértékelő szoftver segítségével gyors prototípus fejlesztés valósítható meg.

A kártya kialakítása alkalmassá teszi azt ARDUINO miniszámítógéphez illeszkedő „shield”-ként való használatra. Eldönthetjük, hogy a 64 pixel és a beépített termisztor adatait az USB porton, a PC-nkre telepített virtuális soros porton keresztül olvassuk ki, vagy az ARDUINO-ra írt szoftver segítségével, esetleg a Bluetooth Smart modulon keresztül vezeték nélküli kapcsolattal és okostelefonra vagy tabletre készített iOS applikációval dolgozzuk fel.



A PC-s adatlekéréshez készített Panasonic szoftver mellett újdonságként már elérhető a kiértékelő modul

támogatására készített mobiltelefonos applikáció is iOS rendszerekre, mely az alábbi QR kód alapján az AppStore-ból letölthető.



A szoftver segítségével lehetőség van az iPhone vagy iPad készüléket egyszerű 64 pixeles hőkameraként használni.

Akár a 8X8-as mátrix direkt hőmérsékletadatainak felhasználásával előállított pillanatnyi, akár másodpercenkénti 10 mérésből interpolált hőeloszlás képet is létrehozhatjuk. A program képes az iOS eszköz kamerája által közvetített kép és a GridEye szenzor által felvett hőeloszlási kép egymásra vetítésére is.

A cikksorozat következő részeiben bemutatjuk a GridEye Gen2 szenzorral szerelt evaluation kit programozását mind Arduino, mint PC-s környezetben.

