

FELBONTÁSTÓL A FELISMERHETŐSÉGIG

Legutóbbi cikkemben a digitális és analóg képfelbontás közös alapokra visszavezetésével, a TV sorokban, illetve pixelekből kifejezett értékek oda-vissza átszámításával foglalkoztam. Ezeket az objektív mérőszámokat most már kiválóan alkalmazhatjuk különböző, akár hibrid rendszerek összehasonlítására is. A gyakorlatban azonban nem mérőábrákon „köszörüljük” rendszereinket, hanem valóságos, térbeli, legtöbbször nehezen számszerűsíthető elvárásokat, mint például a felismerhetőség vagy leolvashatóság, igyekszünk kielégíteni. Ezek az elvárások nyilvánvalóan visszahatnak a rendszer felbontására. Ennek a mértékét és a kalkuláció módját tekintjük át a következőkben.

A FELISMERHETŐSÉG SZÁMSZERŰSÍTÉSE

Kiindulásképpen kijelenthetjük, hogy egy adott kiterjedésű látómezőre vetítve az egy pixelre eső szakasznál kisebb részletet a képen biztosan nem tudunk megkülönböztetni. (Példának okáért, ha a látómezőnk szélessége például 7,2 m, a kameramátrix meg 720x576 pixeles, akkor ez azt jelenti, hogy 7,2 m/720 = 0,01 m = 1 cm alatti részek elvesznek számunkra.)

Hogy mégis hány pixel/cm mellett válik egy idegen arc felismerhetővé, ahhoz megfelelő képlet hiányában elfogadott forrásokból származó kalkulált vagy tapasztalati értékekre van szükségünk. Irodalmi adatok alapján egy ismeretlen arc azonosításához vagy rendszám leolvasásához az **1. táblázat** szerinti relatív felbontásokra van szükség.

A források eredete miatt a hossz angol-szász mértékegységben, footban (30,48 cm) van definiálva, ezért megadtam a

méterre átszámított értékeket is. A felismerési limit egyaránt megadható pixelben vagy TV sorban (TVL), csak az a lényeg, hogy a felbontást is ugyanabban a dimenzióban értelmezzük. A harmadik sorban láthatunk TVL-ben megadott értéket, amely elsőre kicsit kevésnek tűnhet, de ne felejtsük el, hogy a TVL-ben értelmezett felbontás is kisebb értéket ad a soros pixelszámnál.

A SZÁMÍTÁS MENETE

A hagyományos tervezési gyakorlat szerint a látómező mérete a számítás egyik kiindulási adata, kiterjedését a tervező a realitás korlátain belül, de szabadon választja.

Ha azonban a kamera látómezejében a felismerhetőséget fenn akarom tartani, akkor a látómező kiterjedését legfeljebb anynyi hosszegységre (foot, m) növelhetem, ahányszor a kamera felbontása nagyobb a felismerési limitnél.

$$\frac{\text{Vízszintes felbontás}}{\text{Felismerési limit}} = \frac{\text{Felbontás}}{\text{Korlátozott látómező vízszintes mérete}}$$

A vízszintes felbontásnál maradva, ha egy kamera 320 TVL felbontású, a felismerési limit pedig 52 TVL/m, akkor a látómező megengedett maximális vízszintes kiterjedése:

$$\frac{320}{52} = 6,15 \text{ méter}$$

A másik kiindulási adat a korlátozott látómező síkjának a kamerától mért távolsága, a „Tárgytávolság” – ahol az események zajlanak –, ahová a felismerni kívánt személyeket várjuk.

Az **1. ábrán** egy általános elhelyezésű lefelé néző kamera látómezejét láthatjuk felső és oldalsó nézetben. A fehérrel jelölt rész a geometriai adottságok miatt kívül esik a kamera látóterén, a zölddel jelölt a felismerési tartomány, míg a kékkel színezett a látómező felismerési tartományon túlnyúló része. A felismerési tartományt „Korlátozott látómező” zárja le, azaz a zöld mezőben mozgó személyek bárhol felismerhetők. A korlátozott látómező síkjának a kamerától vett távolsága adja a további számításokhoz szükséges „Tárgytávolságot”.

Legtöbb esetben a kamerát nem az ég aljára, hanem valamilyen kritikus objektumra – például kapu, kerítésszakasz, közlekedési útvonal – irányítjuk, amely egyúttal határolja is a kamera látóterét. Ha ennek a határoló objektumnak a síkjára írjuk elő a felismerési kritériumot, akkor a felismerhetőség a kamera által belátható területen maradéktalanul érvényesül.

Forrás/Alkalmazás	Arcfelismerés	Rendszámleolvasás
SentryScope	20–40 pixel/ft 66–131 pixel/m	40–80 pixel/ft 131–262 pixel/m
IQinvision	30–50 pixel/ft 98–164 pixel/m	50–60 pixel/ft 164–197 pixel/m
Nat. Inst. Of Justice Report.	16 TVL/ft 52 TVL/m	–

1. táblázat:
Felismerési
limitek



A korlátozott látómező mérete tehát csak írjuk be szokásos formulánkba az eddig szabadon választható látómező helyett, majd a tárgytávolság és a szenzorméret

ismeretében kiszámoljuk az optika szükséges fókusz-távolságát:

$$\text{Fókusz-távolság (mm)} = \frac{\text{Tárgytávolság (m)}}{\text{Korlátozott látómező (m)}} \times \text{Szenzor-méret (mm)}$$

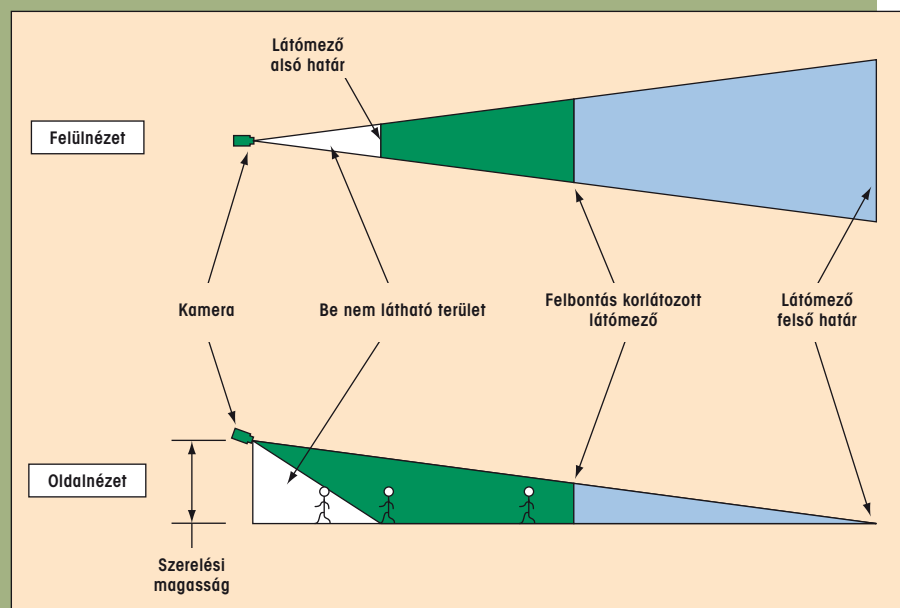
Példánkban maradván, ha az előbbi 1/3" kameránk 10 m távolságra esik a megfigyelt objektumtól, akkor az optika fókusz-távolsága:

$$\frac{10}{6,15} \times 4,9 \text{ mm} = 7,96 \text{ mm}$$

Az eredményül kapott érték jó közelítéssel helyettesíthető a szabványos 8 mm-rel. Ez a kamera tehát 8 mm gyújtótávolságú optikával felszerelve 10 m távolságon belül eleget tesz a felismerhetőségi kritériumoknak. Ugyanez a számítás menete, ha a felbontás, illetve a korlát pixelekből van adva, csak arra kell vigyázzunk, hogy mindkettő mértékegysége ugyanaz legyen! Végezetül a kameraválaszték szenzorainak szélességi méreteit a **2. táblázat** tartalmazza.

Ecsedi Ákos
Cameo Kft.

Források: SentryScope, Iqinvision,
National Institute of Justice Report.



1. ábra

Kamera formátuma	1/4"	1/3"	1/2"	2/3"	1"
Szenzor mérete	3,0 mm	4,9 mm	6,4 mm	8,8 mm	12,8 mm

2. táblázat