

Color management a gyakorlatban

MÉRÉSTECHNIKAI DILEMMÁK

Békésy Pál

mondAt Kft.

A nyomdaipari reprodukáláskor a nyomat színhelyessége szempontjából a legfontosabb lépés a megfelelő kitöltési arány-növekedés meghatározása. Ennek során rendkívül sok mérést kell végezni, ami időigényes és nagy figyelmet kívánó feladat.

Nyomdaipari szakemberekkel beszélgetve sokszor szóba kerül, hogy hány mérésből lehet megfelelően pontos kitöltési arány-görbét felállítani. Van, aki csak néhány kitöltési arányt mér le, s van, aki a lehető legtöbbet. Vizsgálatunkban annak próbáltunk utánajárni, hogy hány pont kell legalább ahhoz, hogy a görbénk már elég pontos eredményt adjon.

A méréshez rendelkezésre álló tesztnyomat mintánként és színezetenként 22 mérőmezőt tartalmazott, melyeknek értékei a következő százalékok: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 93, 94, 95, 96, 97, 98. A nyomaton kitöltési arány-növekedési görbe nem volt alkalmazva.

Első lépésként az ISO 12647-2:2004/Amd.1:2007 kitöltési arányainak értékét vettük vizsgálat alá. Számításainkhoz interpolációs polinomot használtunk. Ennek az eljárásnak, valamint az alap polinomok számításának ismertetésétől ebben a cikkben eltekintünk. A továbbiakban az interpolációs polinomra IP rövidítéssel is hivatkozunk. Az interpoláció nem közelítés, mint a regresszió, ott a vizsgált pontok számával nő a görbe megbízhatósága. Az interpolációs polinomnál mindegy, hogy hány pontra illeszt, a tökéletes illeszkedést fogja megadni. A pontok számától függően más és más görbe adódik. Sőt, másik illesztési eljárással (másik interpolációs polinommal) másik görbét kapunk.

Mint az 1. táblázatból látszik, három (20%, 40%, 80%) mérőmező mérési eredményeinek felvételekor már elég jó eredményt kaptunk, két mérőmező (20% és 80%) nem adott kielégítő eredményt. Két újabb kitöltési arány értékének felvételével, azaz az 5%-os és 95%-os mérőmezők értékeit is felvéve, a görbénk kielégítő pontosságot adott.

1. táblázat. Kitöltési arányok számítása interpolációs polinommal

| Vizsgált kitöltési arány | ISO 12647-2:2004 kitöltési arányai | 2 ponttal 20, 80 IP kitöltési arány | 3 ponttal 20, 40, 80 IP kitöltési arány | 5 ponttal 5, 20, 40, 80, 95 IP kitöltési arány |
|--------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---|--|
| 1 | 1,4 | 7,62 | -0,57 | 1,39 |
| 2 | 2,8 | 8,67 | 1,01 | 2,79 |
| 3 | 4,2 | 9,72 | 2,58 | 4,20 |
| 4 | 5,6 | 10,77 | 4,14 | 5,60 |
| 5 | 7,00 | 11,83 | 5,68 | 7,00 |
| 6 | 8,4 | 12,88 | 7,22 | 8,40 |
| 7 | 9,81 | 13,93 | 8,75 | 9,79 |
| 10 | 14,00 | 17,08 | 13,26 | 13,96 |
| 20 | 27,6 | 27,60 | 27,60 | 27,60 |
| 30 | 40,7 | 38,12 | 40,85 | 40,68 |
| 40 | 53,00 | 48,63 | 53,00 | 53,00 |
| 50 | 64,3 | 59,15 | 64,06 | 64,35 |
| 60 | 74,5 | 69,67 | 74,03 | 74,55 |
| 70 | 83,4 | 80,18 | 82,91 | 83,39 |
| 80 | 90,7 | 90,70 | 90,70 | 90,70 |
| 90 | 96,3 | 101,22 | 97,40 | 96,30 |
| 93 | 97,64 | 104,37 | 99,19 | 97,62 |
| 94 | 98,03 | 105,42 | 99,77 | 98,02 |
| 95 | 98,4 | 106,48 | 100,33 | 98,40 |
| 96 | 98,76 | 107,53 | 100,89 | 98,76 |
| 97 | 99,09 | 108,58 | 101,43 | 99,10 |
| 98 | 99,4 | 109,63 | 101,97 | 99,43 |

Feltételezésünk az, hogy legalább öt megfelelően választott mérőmező eredményével jó görbeközelítés érhető el.

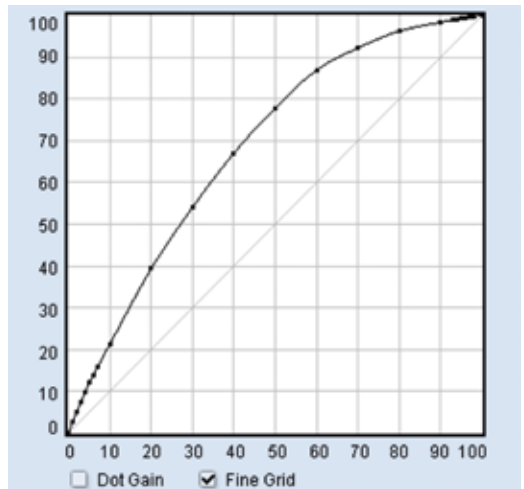
A teszteléshez rendelkezésre álló nyomat 250 lpi rácssűrűséggel, hibrid ráccsal készült, a mérőműszer egy X-rite eXact spektrofotométer volt 2 mm-es apertúrával, az apertúra mérete nem változtatható. Az üzemi gyakorlatban többnyire nem áll rendelkezésre többféle apertúra. Tájékoztatásul: az előírás az, hogy a rácsállandó tíz-

szerezésénél nagyobb mérőfelületen kell a mérést végezni. A kitöltési arányok számítását a színin-ger-összetevőkből végeztük. A mérési eredmé-nyeket a Heidelberg Calibration Manager soft-vere-be írtuk be. Mivel minden színezetnél az összes mérőmező lemérése nagyon időigényes lett volna, így kiválasztottunk egy festéket, s csak az ahhoz tartozó mérőmezőket mértük, és az eredményeket átlagoltuk.

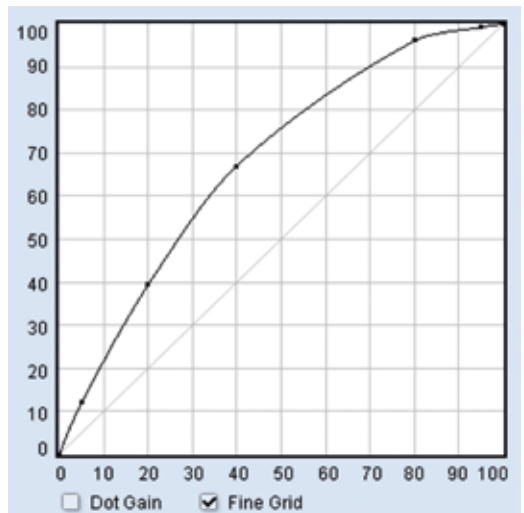
2. táblázat. Tesztnyomat mért és számított kitöltési arányai

| Vizsgált kitöltési arány | Mért kitöltési arány | 3 ponttal 20, 40, 80 kitöltési arány | 5 ponttal 5, 20, 40, 80, 95 kitöltési arány | 6 ponttal 5, 20, 40, 60, 80, 95 kitöltési arány, CalMan | 6 ponttal 5, 20, 40, 60, 80, 95 kitöltési arány, Harmony |
|--------------------------|----------------------|--------------------------------------|---|---|--|
| 1 | 3,24 | 2,12 | 2,64 | 2,64 | 2,5 |
| 2 | 5,14 | 4,11 | 5,12 | 5,12 | 5,00 |
| 3 | 7,58 | 6,09 | 7,56 | 7,56 | 7,4 |
| 4 | 9,30 | 8,07 | 9,95 | 9,95 | 9,8 |
| 5 | 12,12 | 10,05 | 12,12 | 12,12 | 12,1 |
| 6 | 13,68 | 12,03 | 13,98 | 13,98 | 14,4 |
| 7 | 16,26 | 14,01 | 15,82 | 15,82 | 16,5 |
| 10 | 22,60 | 20,06 | 21,41 | 21,41 | 22,6 |
| 20 | 39,43 | 39,43 | 39,43 | 39,43 | 39,4 |
| 30 | 53,77 | 54,78 | 54,67 | 54,07 | 54,00 |
| 40 | 67,03 | 67,03 | 67,03 | 67,03 | 67,00 |
| 50 | 78,46 | 75,22 | 75,16 | 77,87 | 78,2 |
| 60 | 86,88 | 82,80 | 82,67 | 86,88 | 86,9 |
| 70 | 92,33 | 90,18 | 90,01 | 92,19 | 92,7 |
| 80 | 96,21 | 96,21 | 96,21 | 96,21 | 96,2 |
| 90 | 98,54 | 98,62 | 98,46 | 98,36 | 98,4 |
| 93 | 98,83 | 99,13 | 98,96 | 98,92 | 98,9 |
| 94 | 99,15 | 99,27 | 99,11 | 99,10 | 99,1 |
| 95 | 99,26 | 99,39 | 99,26 | 99,26 | 99,3 |
| 96 | 99,43 | 99,51 | 99,41 | 99,41 | 99,4 |
| 97 | 99,65 | 99,63 | 99,56 | 99,56 | 99,6 |
| 98 | 99,79 | 99,75 | 99,71 | 99,71 | 99,7 |

A 2. táblázatban láthatók a mérési eredmények. Megpróbáltuk, hogy csak három pontot használjunk az interpolációnál, de ahogy az várható volt, az értékek eltértek a mért értékektől. Az IP-vizsgálatnál használt öt mérőmező értékei viszonylag jó eredményeket adtak, de a 60%-nál szemmel láthatóan ellaposodott a görbe. Az 1. ábra az eredeti mérési eredményekből felépülő kitöltési-arány-görbe, míg a 2. ábra az öt mérőmezőre illesztett görbe különbségét mutatja. A 60% és 80% közötti szakasz a 2. ábrán láthatóan ellaposodott.



1. ábra. Mérési eredményekből készült kitöltési arány-görbe



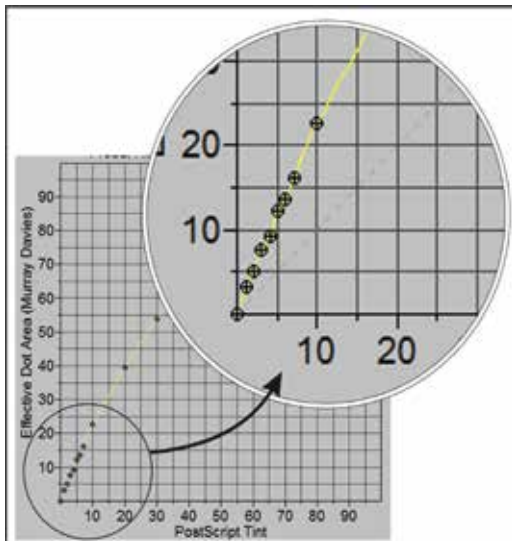
2. ábra. Öt mérési pontra illesztett kitöltési arány-görbe

Mivel öt mérőmező értékeinél 40% és 80% között az intervallum nagyobb volt, hiszen 15% és 20% helyett 40% volt a lépésköz, felvettük a 60%-os mező eredményét is. Az így kapott értékek nagyon közeli eredményt mutattak a mért értékekhez. Ugyanezt a hat mérési értéket felvettük a Kodak Harmony-programba is, s a 2. táblázat utolsó oszlopában a kapott értékeket feltüntet- tük. Mint látható, nagyon hasonló eredményeket kaptunk ebben a programban is. A mért értékektől az eltérések inkább az 1–8%-os mérőmezőknél

tapasztalhatók. A kitöltési arány-görbének ezt a részét felnagyítva a 3. ábrán látható, hogy a mérési eredmények kissé lépcsőzetesek, a programok által használt interpoláció sem tünteti el ezeket az ugrásokat.

Vizsgálatunkból megállapítható, hogy legalább hat mérési eredmény felvételével kaphatunk megfelelő értékeket tartalmazó kitöltési arány-görbét. A kevesebb mérési pontnak az előnye a rövidebb mérési idő mellett az, hogy a görbe esetleges módosítása könnyebb. Bár minél több pontból definiálunk egy görbét, az annál pontosabban megközelíti azt az eredményt, amit a sok mérésnél kapunk, ne feledjük, hogy a méréseink eredményei minden esetben számítások, és a sok pont lépcsőzetes görbét eredményezhet egyes esetekben.

Mint azt az interpolációs polinom felhasználása mutatja, a nyomdaiparban is minden művel mögött ott van a matematika. Görbéink azért nem egyenes szakaszokból épülnek fel, mert a programok által használt interpolációs eljárások görbékkel kötik össze a mérési pontok közötti részeket, a megadott pontokból görbékét szá-



3. ábra. Lépcsőzetes mérési eredmények kisebb kitöltési arányoknál

mitanak, a pontok számától függően más görbét, de minden esetben egy görbét.



umal

Symposium

2017. október. 10–11.

SAVE THE DATE



Filtrační Technika



POLYWEST
SLEEVE SYSTEMS



COMEXI



M-Mech
innovating film extrusion



D.V. RENZMANN



GAYO
MECCANICA



PRAXAIR
SURFACE TECHNOLOGIES



Starlinger



SWEDEV



RECYL
GRAPHICS



printconcept
grafische maschinen



flexotech
HUNGARY



MORCHEM



BST eltromat
INTERNATIONAL



SOFTAL
COPONA & PLAZMA