

MITI IN DEJSTVA O LOČLJIVOSTI

Vedno znova se pri nakupu aparata za digitalni tisk srečujemo z ločljivostjo stroja. Na trgu so trenutno na voljo tiskalniške rešitve različnih ponudnikov s tremi bistvenimi različnimi ločljivostmi (točk na palec - dpi). Katera dejansko zagotavlja boljše kakovost izpisa in kaj od tega je le marketinška poteza, pa bom poskusila razložiti v nadaljevanju članka.

Za začetek povejmo, da je običajna ločljivost barvnega izpisa 600 x 600 x 8 bitov. To uporablja večina barvnih rešitev na trgu, zastopana pa sta še dva barvna »tovarniška« načina reproduciranja, to sta 2400 x 2400 x 1 bit barvno in 1200 x 1200 x 2 bita barvno.

Proizvajalci vlagajo v razvoj lastnih vzorcev/struktur barvnih pik in pri tem različno upodabljajo delež cian, magenta, rumene in črne barve na papirju (CMYK), s čimer stremijo k čim večji fotografski kakovosti izpisa.

Obstaja veliko dejavnikov, ki določajo »kakovost« izpisa na digitalni napravi, vključno z globino barv, vzorcem pik in ločljivostjo izpisa. Vsaka tehnologija tiska zagotavlja svojo kakovost reproduciranja s spreminjanjem vsaj enega od navedenih parametrov.

Dilema je podobna razpravi ob nakupu čim bolj kakovostnega digitalnega fotoaparata. Bo z večjim številom slikovnih točk naprava dosegla boljše kakovost zajemanja? Logično bi bilo, da bo, saj večinoma kakovost fotoaparata oglašujejo prav s parametrom ločljivosti. Po pogovoru s fotografi/strokovnjaki pa lahko kaj hitro izvemo, da najboljšo kakovost slike na digitalnih fotoaparatih dosežete predvsem s kakovostnimi objektivni, datotečnimi formati, tehnologijami stiskanja podatkov in seveda s spretnostjo oziroma znanjem fotografa. Ta analogija se pojavlja tudi v okviru barvnih naprav digitalnega tiska. Visoka ločljivost namreč ne pomeni nujno tudi boljše kakovosti.

Zaključek

Zelo nenavadno je, da na začetku razprave zasledite zaključek. Tokrat vam ga podajam z namenom, da bi si lažje predstavljali, kar vam hočem predstaviti. Po pregledovanju in analizi različnih tehnologij tiska na trgu je treba priznati, da ne glede na ločljivosti 2400 x 2400 x 1 bit, 1200 x 1200 x 2 bita ali 600 x 600 x 8 bitov, ki jih je moč zaslediti, končni re-

zultat ostaja enak: izpis informacije na papir. Vsak proizvajalec poskuša kupce prepričati v tehnološko filozofijo, v katero v prvi vrsti sami verjamejo in je posledično najprimernejša za doseganje kakovosti izpisa. Res da uporabljajo različne tehnologije za doseg istih/podobnih ciljev, vendar je njihov končni cilj skupen, da uporabniku ponudijo čim bolj »fotografsko« kakovost izpisa.

S to razpravo ne bomo kritizirali konkretne tehnologije konkretnih proizvajalcev. Poskušali bomo razjasniti nekatere njihove trditve, s katerimi skušajo prepričati širšo javnost, da ena ali druga ločljivost hkrati pomeni tudi napravo boljše kakovosti izpisa. Ali ta trditev drži, bom prepustila vaši presoji.

Bitna globina (barvna globina)

S tem pojmom označujemo število bitov, ki se uporabijo za zapis informacije o barvi kake slikovne točke (piksela). Večja ko je bitna globina, več barv je na voljo za opis barve kake točke. Bitna globina določa, koliko stopenj sivin/odtenkov barve lahko opišemo/ustvarimo/reproduciramo.

Za referenčno obrazložitev tega pojma si lahko preberete definicijo v wikipediji z nekaj izjemnimi podanimi primeri (http://en.wikipedia.org/wiki/Color_depth).

Za izračun končnega števila odtenkov kake točke glede na reprodukcijsko ločljivost je na voljo preprosta enačba. Oglejmo si bitno globino treh bolj pogostih pristopov, ki smo jih zasledili na trgu (2400 x 2400 x 1, 1200 x 1200 x 2, 600 x 600 x 8).

Ti trije pristopi z zadnjo navedeno numerično vrednostjo opisujejo, da imajo enobitno, dvobitno in osembitno barvno globino.

Torej za določanje števila odtenkov pri naštetih tehnologijah vzamemo številko 2 in ji določimo bitno globino kot potenco omenjene vrednosti. Tako ugotovimo:

- ↗ Enobitna globina: $2^1 = 2$ odtenka. Vsaka pika, ki jo natisne tiskalnik, ima lahko enega od dveh odtenkov, vsaka pika pa je velika 1/2400 palca.
- ↗ Dvobitna globina: $2^2 = 4$ odtenki. Vsaka pika, ki jo natisne tiskalnik, ima lahko enega od štirih odtenkov, vsaka pika pa je velika 1/1200 palca.
- ↗ Osembitna globina: $2^8 = 256$ odtenkov. Vsaka pika, ki jo natisne tiskalnik, ima lahko enega od 256 odtenkov, vsaka pika pa je velika 1/600 palca.

Pomembnost bitne globine

Za lažjo predstavo pomembnosti bitne globine si predstavljajte fotografijo. Recimo, da smo jo odčitali z namiznim čitalnikom v le sivem načinu. Če jo natisnemo na napravi s 600 dpi 8 bitov, nato na napravi s 1200 dpi 2 bita in še na napravi z 2400 dpi 1 bit, pri analizi rezultatov zlahka ugotovimo, da slika z nižjo ločljivostjo učinkuje bolj kakovostno. Razlog za to je bitna globina naprave, 600 dpi, ki lahko na listu upodobi več odtenkov sive točke in s tem daje mehkejša prehoda med različnimi odtenki sive, pa čeprav so pike večje. Torej da lahko 1-bitna naprava ustvari različne odtenke sive, uporablja vzorec pik, ki »pretenta« oko.

Kako poskuša 1-bitna ali 2-bitna naprava upodobiti te sive odtenke točk oziroma zveznost prehodov? Rešitev je v povečanju ločljivosti naprave, ker se tako pike zmanjšajo, avtotipijsko pa v očeh delujejo zvezne oziroma gladke. Ravno to počno proizvajalci, ki odtenke barve nadomestijo/interpolirajo s povečano ločljivostjo. Z drugimi besedami to preprosto pomeni, da sive odtenke zasnujejo s kombinacijo več manjših črnih in belih točk.

Tehnično gledano bi lahko rekli, da 600 x 600 x 8-bitna naprava tiska v digitalnem neprekinjenem tonu, 2400 x 2400 x 1-bitna naprava pa v poltonu. Pri tem na žalost nastane težava, saj v industriji ni definicije, ki bi

DIGITALNEGA TISKA

Tatjana CMREKAR
avtor



Slika na levi je osembitna 600 dpi z 256 odtenki sive na piko, slika na desni pa je enobitna 1200 dpi z vzorcem pik, ki daje videz sive. Če tako enobitno sliko povečate, boste opazili, da je celotna slika sestavljena iz veliko majhnih pik, ki so vse 100 % črne, ker lahko enobitna naprava na listu ustvari samo dva odtenka – črnega in nečrnega (znan tudi kot bel odtenek).

določila, kaj na digitalni napravi/tiskalniku je »neprekinjeni ton«, »digitalni neprekinjeni ton« ali »skoraj fotografsko«. Končni rezultat je, da proizvajalci svoje tehnologije označujejo neustrezno enako ali nejasno, na primer »digitalni neprekinjeni ton« ali »skoraj fotografska kakovost«. Brez jasnih omejitev so poimenovanja torej lahko kar koli.

Kako bi 8-bitna in 1-bitna naprava natisnila enak odtenek sive?

Za lažjo predstavo si oglejte slikovne primere, sicer pa, če imate možnost, vzorec natisnite v načinu GRAYSCALE na primer s pomočjo barvne naprave z ločljivostjo 600 x 600 x 8. Če se vrnemo na slikovne primere, lahko rečemo, da je bolj domača slika na levi, celotna površina kroga je dejansko zapolnjena s 40 odstotki črne barve. Temu pravimo

8-bitno upodobljena slika v neprekinjenem tonu, ker s prostim očesom in od blizu ni zaznati prekinitev ali vidnih vzorcev v tonu.

Na desni pa imamo enak 40-odstotno črni odtenek. Če pozorno pogledamo, lahko opazimo vzorec oziroma nezvezen ton. Celotno površino kroga dejansko predstavlja vzorec 100-odstotno črnih točk, ki se izmenjujejo z belimi. Le tako lahko 1-bitna barvna naprava upodobi odtenke. Da bi uporabniki lahko ustrezneje ocenili in bili prepričani v višjo kakovost reprodukcije z višjo ločljivostjo (na primer 2400 dpi), predlagamo, da vzorec izpisa pogledajo na razdalji dosega roke. Na tej razdalji se tega vzorca za ustvarjanje odtenka sivine ne bi smelo videti, saj so točke tako drobne, da zelo težko razločite podrobne vzorce, ni pa nemogoče.

Ta dva siva odtenka naj bi bila torej enaka! Pa sta videti enaka?

Dejanska ali programsko izboljšana ločljivost?

Ko se razpravlja o ločljivosti, je pomembno tudi razumeti, kaj proizvajalec misli z navedeno ločljivostjo: na dejansko ločljivost (»true«) naprave ali na programsko izboljšano ločljivost.

Sprememba ločljivosti slike na višjo ločljivost je po navadi vidna na optičnih čitalnikih in se imenuje interpolacija. Za spreminjanje ločljivosti na višjo ločljivost pri tiskalnikih ni »uradnega« izraza. Po navadi ga proizvajalci določijo sami.

Če bi bil barvni tiskalnik dejanske ločljivosti 2400 dpi, potem bi imela vsaka od 2400 pik na palec edinstveno določeno »neinterpolirano« barvo in bi bila natisnjena natančno tako, kot je bila poslana, v obliki digitalnega zapisa v tiskalnik. To se zagotovo ne zgodi na 2400 x 2400 x 1-bitnem tiskalniku. Dejansko tak tiskalnik lahko sprejema podatke v zapisu 600 dpi pri 8 bitih, a prek tehnologije izboljšave ločljivosti pretvori te v sebi kompatibilne 2400 dpi 1-bitne podatke.

Kakor koli že, pomembno pri tem pristopu upodobitve je, da pri pretvorbi ni dodatnih informacij o barvi ali točkah. Točke izboljšane ločljivosti učinkujejo na koncu enako kot toni, definirani v originalnem 600 dpi 8-bitnem zapisu, pa čeprav se razdelijo na četrtsinske dele. Ni jasno, ali ta tehnologija poskuša uganiti različne odtenke barv na vsakem četrtsinskem delu. V prodajnem in tržnem materialu tega podatka seveda ne najdemo in tako lahko samo domnevamo, da je vsak tako nezvezno upodobljen ton enak originalno definiranemu odtenku.

Če povzamemo na kratko naše ugotovitve doslej, ni možno doseči dejanske 2400 dpi ločljivosti, če v tiskalnik posredujemo podatke ločljivosti 600 dpi! Da lahko ugotovite, ali gre za dejansko ali programsko izboljšano ločljivost, se morate poglobiti





Idealen papir za tisk na Xeikon-u

Color copy Xeikon role:

- Najvišja kakovost papirja
- Širok prodajni program
- FSC certificirano.

AP
ALPE
PAPIR Trgovina na
debelo d.o.o.



PRAVE REŠITVE.
ZA VAŠ USPEH.

www.mondigroup.com/colorcopy



v podatke proizvajalcev. Proizvajalci v perspektivi oglašujejo ločljivost 1200 x 1200 ali 2400 x 2400 dpi, skoraj vedno pa izpusti-jo podatek o bitni barvi globini. Zdi se, da tako poskušajo znesti stranke s podatkom, da večje število pomeni nekaj boljšega. Z drugimi besedami zagovarjajo tehnologijo izboljševanja slike in se tako izogibajo podrobnejšemu opisovanju barv in izkorišča-ju pojem dejanske (»true«) ločljivosti.

Kaj pa tiskanje?

Če pogledamo na trg in ponudbo naprav, proizvajalci le še s težavo vztrajajo pri tem, da njihova naprava dela z dejansko ločli-vostjo 2400 dpi. Tudi sami se tega vse bolj zavedajo in nekateri so zdaj začeli strankam razlagati, da njihove naprave uporabljajo 2400 dpi za izboljšavo upodobitve podatkov 600 dpi. Dejstvo je tudi, da različni proi-zvajalci izpisnih naprav uporabljajo rastrske procesne sisteme istih dobaviteljev znamk, kot sta EFI in CREO. Ti proizvajajo RIP-siste-me, ki izpisnim napravam pripravijo podatke v ustrezni obliki za izpis. Trenutni stan-dard omenjene obdelave je 600 dpi, 8-bitni neprekinjeni ton. To je oblika zapisa, s ka-terimi so zapisani tudi dokumenti za tisk. De-jansko v osnovni različici ni RIP-sistema, ki bi datoteko procesorja obdelal v načinu 2400 x 2400 x 1-bitni ali 1200 x 1200 x 2-bitni.*

To jasno pove, da so druge različice pose-bej prilagojene za naprave z omenjenima ločljivostma z namenom podatke obdelati v ustrezne vzorce za tisk neenakovredne višje ločljivosti in nižje barvne globine.

Pristopi, ki so enako ali še bolj pomembni kot ločljivost

Višja ločljivost ne pomaga pri: ujemanju barv, umerjanju, barvni korektnosti izpisa, tekoči obdelavi, ločljivosti preslikave slik, izkušnjah uporabnika s proizvajalcem ...

Končni cilj vseh teh tehnologij pa je do-seči čim bolj fotografski vtis izpisa. Vsak proizvajalec bo tudi v prihodnosti po svo-jih zmogljivostih skušal ustvariti čim boljši algoritem za ustvarjanje vzorca točk, da bi dosegel ta cilj. Dejansko vprašanje pa je: kateri je boljši? Porabnik se navadno najbo-lje odloči z vzporedno primerjavo izpisanih vzorcev, upam pa, da je jasno, da trenutni 2400 dpi 1-bitni pristop ni napredek v teh-nologiji. V resnici je samo približek trenu-



tnih sodobnih tehnološko naprednih teh-nologij za doseg končnega izpisa dejanske ločljivosti in višje stopnje barvne globine.

Možne slabe strani pristopov uporabljanja sivin, ki niso 8-bitni

➤ Pretvorba barv

Barve, ki so na začetku opisane v 8-bi-tnem načinu, se pretvorijo v proizvajalčev vzorec pik in njihovo končno želeno barvno globino. Obstaja možnost, da se izvirna bar-va malce spremeni, da se ne ujema z novim barvnim prostorom, zaradi pretvorbe 8-bi-tnih informacij v 1- ali 2- bitne informacije. To lahko poleg barvne nekorektnosti privede tudi do neenakomernega progastega iz-pisa. Barvna nekorektnost je opazna tudi v slikovnem primeru dveh sivih krogov.

➤ Pojav moare

Če vzamete digitalni neprekinjeni ton in ga pretvorite v specifični vzorec točk, ta lahko v okviru reprodukcije z več barvami prehaja v interferenco. Ta vzorec se lahko pojavi na čistih barvah ali pa v manjšem obsegu tudi na celotni sliki.

➤ Tiskanje v sivih odtenkih

Tiskanje v sivih odtenkih na 2400 x 2400 x 1-bitni napravi z veliko prehodi in slikami lah-ko razkrije vzorce točk, kar pripelje do vtisa izpisa manjše kakovosti. Točke oziroma vzor-ci so na žalost potrebni za prikaz odtenkov.

➤ Tisk pisav manjše velikosti v barvnih odtenkih

Če je velikost pisave pod štirimi točka-mi (»pt«) in v povsem črni barvi (ali drugi procesni barvi), tisk ni prizadet. Če pa ima kak sekundarni odtenek, se ta reproducira z vzorcem, kar neposredno vpliva na ločljivost in prizadene prednost izpisa z 2400 dpi.

➤ Rekonstrukcija rastra oblikovalcev

Marsikateri oblikovalci pri oblikovanju uporabljajo svoje specifične oblikovalske vzorce točk oziroma simulacije rastra. Pri 2400 x 2400 x 1-bitni tehnologiji obstaja možnost, da se izvirni vzorec spremeni.

Povzetek

Le 600 dpi 8-bitne naprave torej lahko natisnejo sliko v dejanskem neprekinjenem tonu. Moje osebno prepričanje je, da ta teh-nologija izboljšuje reprodukcijo poltonov in dejansko ustvarja mehke zvezne prehode.

2400 dpi 1-bitne naprave dejansko pre-tvarjajo izvirne podatke, ker pa v industriji ni ustreznih definicij oziroma direktiv, proi-zvajalci pogosto tovrstne izpise predstavlja-jo kot izpise neprekinjenega tona.

600 dpi 8-bitna tehnologija ustvarja barve z mešanjem različnih odtenkov štirih pro-cesnih barv. Vsaka od barvnih točk pri tem predstavlja enega od 256 možnih odtenkov.

2400 dpi 1-bitna komplementarna teh-nologija za upodobitev odtenkov uporablja serijo vzorcev točk za navidezno ustvarja-nje teh. Dejansko pa je ena barvna točka lahko le en odtenek.

Standardna sodobna programska opre-ma oziroma RIP-sistemi interpretirajo bar-ve v 8-bitnem načinu.

2400 dpi 1-bitna tehnologija pri tem pri-lagaja sisteme in pretvarja 8-bitno opisane barvne informacije v 1-bitne in pri tem tve-ga nekaj možnih negativnih posledic.

Dodatek

Na letošnjem IpeXu v Birminghamu smo bili priča novosti v tehnologiji upodabljanja. Prvič je bila predstavljena tehnologija 1200 x 1200 x 8 bitov. Sama nisem imela prilo-žnosti preizkusiti tehnologije, zato sem se namenoma izognila pisanju o njej. Vendar bi lahko na podlagi napisanega lahko trdila, da ta ločljivost dejansko pomeni korak na-prej v tehnologiji.

*Avtorica članka ni videla in imela priložnosti preizkusiti vseh RIP-sistemov, ki so v prodaji. Možno je, da so proizvajalci razvili svoje lastne, prilagojene RIP-sisteme, ki lahko dosegajo druge standarde za obdelavo in izpis datotek.