

## STOHAŠTIČKO RASTRIRANJE

## STOCHASTIC GRATING METHOD

Mr. sc. Zoran Gazibarić, dipl. ing., Grafički fakultet u Kiseljaku

## Sažetak

*Da bi se višetonska slika reprodukovala, tehnikom visoke ili ravne štampe, neophodno je da se prevede u jednotonsku sliku. Mnoge metode, kao što su duborezi u drvetu, radirunzi, graviranje u bakru i čeliku, korištene su da se dobije iluzija tona. Osnovni cilj ovih metoda je da se površine sa bojom nanijetom na papir naizmjenično isprekidaju nizom površina na koje nije nanijeta boja i koje ljudsko oko vidi kao bijelu boju papira. Cilj je da su te površine dovoljno male kako ih ljudsko oko ne bi pojedinačno registrovalo, tako da dobijamo iluziju tona.*

**Ključne riječi:** raster, rastriranje, rasterska tačka.

## Abstract

*In order to reproduce multi tone image, by the technique of high or flat printing, it is necessary to turn it into the monotonically image. Many methods, such as wood engravings, etching, engraving in copper and steel, were used to get tons of illusion. The main objective of these methods is to cut the surface of the paint applied to paper with series of alternating surface on which paint is applied and which the human eye sees as white color paper. The aim is that these areas are small enough to be individually registered by human eye, so we get the illusion of tons.*

**Keywords:** *grating, grating method, grating point.*

## Uvod

Pojava fotografije je dovela do mogućnosti fotomehaničkog pretvaranja više-tonske u jednotonsku sliku. Fox Talbot je 1852. godine patentirao postupak pomoću kojeg se različiti tonovi neke slike mogu pretvoriti u tačkice različitih veličina snimanjem kroz tekstilnu mrežicu, koja se postavlja između objektivu i fotomaterijala. Kasnije je tekstilna mrežica zamijenjena staklom sa ugraviranim ukrštenim linijama. Staklo sa ugraviranim linijama je korišteno za rastriranje sve do pojave elektronskog rastera.

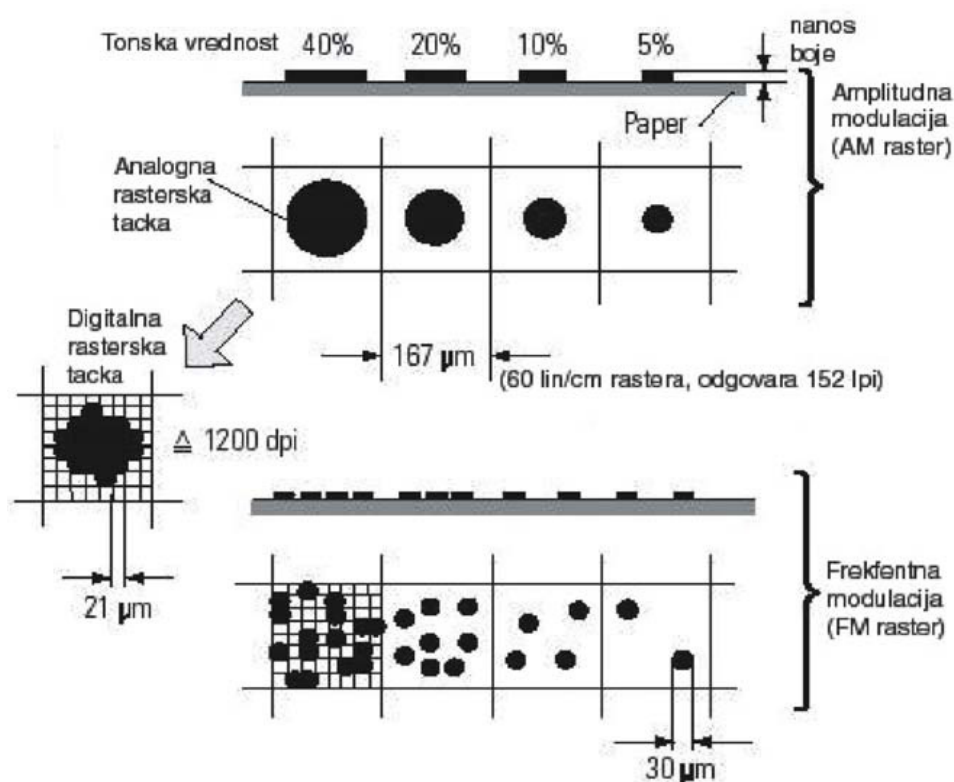
Ovim načinom rastriranja dobijale su se rasterske tačke različitih veličina, ali jednakog rastojanja, što je kasnije bilo vodilja za stvaranje elektronskog rastera koji ima istu karakteristiku. Upravo to amplitudno-modularno rastriranje koristi se u konvencionalnoj pripremi i za sada je najrasprostranjenije. Gustina rastera izabrana je tako da ljudsko oko nije sposobno da opazi individualne rasterske tačke sa normalne distance posmatranja, već da stekne uisak višetonske kolorne slike kroz integraciju elemenata slike. Amplitudno-modularno rastriranje ima nekoliko nedostataka u primjeni koji su uglavnom otklonjeni metodom *stohastičkog* rastriranja koje je poznatije pod nazivom *frekventno-modularno rastriranje*.

Definicija FM digitalne rasterske tačke  
Stohastičko rastriranje karakteristično je po

tome što individualne tačke imaju isti prečnik, ali različita rastojanja. Kada se koristi FM rastriranje, tonovi originala se konvertuju u određenu količinu tačaka koje se smještaju u rastersku ćeliju gdje prored između tačaka mora biti određen veličinom rasterske tačke, što se definiše preko različitih algoritama. Rasto-

janja za određene tonske vrijednosti su različita od tačke do tačke i njihov raspored je slučajan. Upravo iz tog razloga FM rastriranje nazivamo slučajno ili stohastičko rastriranje.

Na slici 1. prikazano je FM rastriranje u poređenju sa AM rastriranjem sa digitalnom strukturom tačke.



sl. 1.

Na slici se vidi kako su laserski spotovi digitalne rasterske tačke kod AM rastriranja grupisani u ćeliji bez međusobnog razmaka, kako bi sačinili rastersku tačku. Razmak između rasterskih tačaka je definisan linijaturom, koja može da se zadaje u zavisnosti od vrste podloge na koju se štampa. Kod FM rastriranja laserski spotovi prave rasterske tačke koje nisu grupisane po nekoj definiciji, nego su sa proizvoljnim razmacima i ne mogu se definisati linijaturom, pa samim tim kažemo da nemamo rasterske frekvencije (lpi).

Kod FM rastriranja ne postoji rasterski ugao jer nema definisanih pravaca za rastere. Mogućnost prikaza detalja kod FM rastriranja

određena je fizičkom veličinom mikrotačkice u mikronima. Npr. 21-mikronsko FM rastriranje slično je prikazu detalja s 400lpi u AM rastriranju. Zbog toga što nema ugla polutonskog rastriranja, nema frekvencije, pa tako nema ni pojave rozeta koje su prisutne kod AM rastriranja.

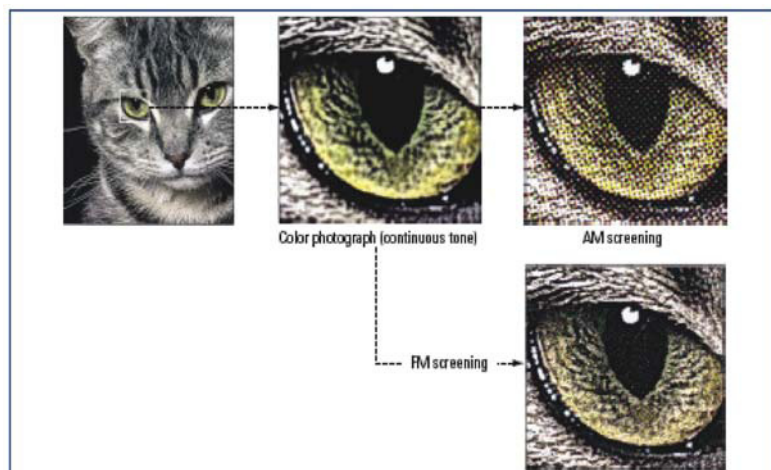
Ilustrovana usporedba FM i AM rastriranja

Na slici 2. ilustrovana su oba procesa: amplitudno-modularni i frekventno-modularni. Reprodukacija jednobojne fotografije pokazuje da kod reprodukcovanja originala malih veličina FM rastriranje daje bolju reprodukciju u detaljima od AM rastriranja.



Sl. 2. a) AM rastriranje, b) FM rastriranje

Na slici 3 imamo prikaz oba procesa pri reprodukciji višetonskog originala u boji. Konkretno se vidi da FM rastriranje daje veću rezoluciju i sprečava pojavu rozeta.



Sl. 3. Reprodukcijska višebojnog višetonskog originala

Prednosti FM u odnosu na AM rastriranje FM rastriranje kao tehnologija postalo je dostupno krajem osamdesetih godina prošlog vijeka. Sa svim svojim prednostima, nije bilo podržano od strane štampara. Glavni razlog je bio što su FM mikrotlačice bile prezahtjevne u štampi i bilo je teško održati njihovu dosljednost na štamparskim pločama. Svaka promjena u procesu izrade štamparske forme poremetila bi konačne vrednosti FM tona, čineći tako čitav proces nepouzdanim i nestabilnim. Primjenom CTP tehnologije ovi problemi su uveliko smanjeni.

Iskustva u radu sa FM rasterom otkrila su do sada jedinstvene litografske odlike specifične za FM, a to su;

- šira skala boja: FM mikrotlačice koje se uobičajeno koriste kod rotacione štampe iz tabaka (21 do 25 mikrona) prenose štamparsku boju i reflektuju spektar bolje od uobičajenih (133 do 200 lpi) AM rastera. Rezultat je veća dinamika u srednjim tonovima te manji uticaj boje papira na kolore.

- stabilnost štampe: tipične FM tačkice veličine 21 do 25 mikrona nose tanki sloj filma boje kroz većinu opsega tonova, pa se bitno smanjuju promjene nastale prirastom prisutnom u rasponu 150-200 lpi kod AM rastera.

Povećana tonska vrijednost kod FM rastera prvenstveno je optička, a ne mehanička, što rezultuje manjim promjenama u štampi kad se dogode promjene karakteristika papira, ili podešavanja otvorenosti bojanika tokom pro-

cesa štampe. Sama priroda mikrotačkice FM rastera omogućuje efektivniju i bržu raspodjelu boje i smanjuje mehanički prirast na polutonsku rastersku tačku. Rezultat je veća tonska stabilnost i stabilnost boje.

- brže sušenje boje: tanji film boje automatski znači i brže sušenje nego kod AM rastriranja. To doprinosi ubrzanju kompletnog procesa štampe, a posebno je značajno na mašinama sa okretanjem tabaka u toku rada.

- vizualna stabilnost: kada su AM rasteri krivo postavljeni, prikaz i priroda polutonskog uzorka se mijenja. FM rastriranje međutim održava isti izgled bez obzira na postavljen raster.

- stabilnost boje: ako se jedna od boja u rozeti kod AM rastriranja pomakne sa svoje pozicije zbog malih poremećaja prilikom upisivanja ili širenja papira, rezultat je mijenjanje tona i/ili boje. Ova promjena je potpuno uklonjena kod FM rastriranja zato što nema pojave rozeta.

## Zaključak

Postoji i tzv. tehnika hibridnog rastriranja koja koristi i AM i FM rastriranje prilikom reprodukcije višetonskih originala. Ova tehnika se zasniva na pokušaju približavanja korišćenja

FM rastriranja za veoma svijetle i veoma tamne tonove i AM rastriranja za ostatak tonskih vrijednosti.

Iz prethodno iznesenih karakteristika FM rastriranja očigledno je da uvođenje ove tehnologije zahtijeva određena hardverska i softverska ulaganja, a takođe i obuku kadrova. Neminovna su dodatna ulaganja u kontrolu kvaliteta, ulaganja u samu štampu i kontrolu kvaliteta gotovih proizvoda. Veoma je bitno da se ostvari uska saradnja između operatera u pripremi i operatera u štampi. Takođe je veoma bitno da se kupac upozna sa realnim mogućnostima novih tehnologija kako bi znao koliko su realni i moguće izvodljivi postavljeni kriterijumi u pogledu kvaliteta gotovog proizvoda.

Trenutno je FM rastriranje u porastu, i u bližoj budućnosti se očekuje da će preuzeti vodeću ulogu u štampi zbog svoji litografskih i estetskih osobina.

## Literatura

1. Grafik.Net d. o. o., Grafik.Net News, broj 2/2002. (stručna brošura)
2. Pešterac, Č.: Reprodukciona tehnika, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.
3. Tectus d. o. o., Ambalaža, Stručni časopis za ambalažu i pakiranje, godina VIII, broj 1, mart 2003.