

RAZVOJ DIGITALNE FOTOGRAFIJE KROZ POVIJEST

ILITI 60-AK GODINA U 90 MINUTA

Dr.sc. Maja Strgar Kurečić

SADRŽAJ PREDAVANJA

Pregled razvoja digitalne fotografije od 50-tih godina prošlog stoljeća do danas.



0.1 MP (1973.)



41 MP (2013.)

50-TE GODINE...

Početak televizijske ere

1951. korišten prvi “video tape recorder” (VTR) za snimanje TV programa na magnetsku traku. (Do tada je sav program emitiran uživo).



kodiranje slike → **dekodiranje slike**

Slikovne informacije su se pretvarale u električne impulse i spremale na magnetsku traku. Kasnije su ti signali dekodirani kroz video tape player.

50-TE GODINE...



1956: AMPEX VRX-1000

prvi komercijalni videotape recorder

50-TE GODINE...



Do kraja 50-tih VTR tehnologija je usavršena i postala je općeprihvaćena i korištena u televizijskoj industriji.



Usporedni prikaz različitih video traka (povijesni pregled od 1950 – 2005.)

50-TE GODINE...

Slijedeći veliki korak...

1957. prvi “drum scanner” (rotacijski) - Russell Kirsch. Skener očitava sliku i sprema ju u binarnom obliku.



Prva slika ikada skenirana na tom uređaju bila je 5x5 cm fotografija Kirschovog tri mjeseca starog sina. Crno bijela skenirana slika imala je rezoluciju od 176 piksela.

ZANIMLJIVOST: *Ta slika je odabrana od strane Life magazina kao jedna od 100 fotografija koje su promijenile svijet.* (LIFE “100 Photographs that Changed the World”: An Updated Edition of LIFE's Classic Book, August 9, 2011)

50-TE GODINE...



Russell Kirsch - nekad i danas

50-TE GODINE...



<http://nvl.nist.gov/pub/nistpubs/sp958-lide/086-089.pdf>

Otac i kćer

Dva skena nastala u razmaku od 40 godina!

(razlika u memorijskom prostoru koji slika zauzima - omjer 1400:1)

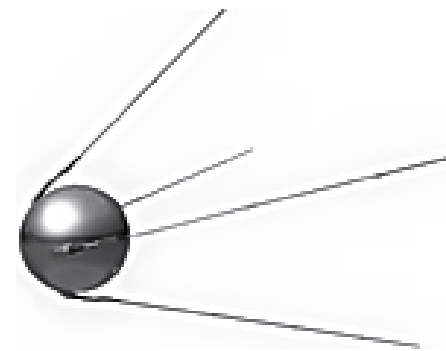
60-TE GODINE ...

Doba hladnog rata, špijuniranja i utrke za osvajanjem svemira ...

SAD (Von Braun) ↔ RUSIJA (Sergei Korolov)

Tko će poslati prvi satelit?

1957. Sputnik



Sateliti sa kamerom radi špijuniranja protivnika. U prvo vrijeme, kapsule sa filmom šalju se na Zemlju. Kasnije, u satelite ugrađen prvi automatski uređaj za obradu filma i skener koji slikovnu datoteku pretvara u analogni signal i šalje radiovezom na Zemlju.

60-TE GODINE...

Potreba za novim sistemom snimanja bez filma.

Krajem 60-tih, započela vojna upotreba digitalne fotografije. CCD i CMOS senzori korišteni kao optički senzori.

Digitalni signal dekodira se na Zemlji.

70-TE GODINE ...

Digitalna fotografija silazi na Zemlju...

1969. predstavljen prvi CCD (Charged Coupled Device), senzor sa nizom fotoosjetljivih jedinica spojenih u redove, koji pretvaraju svjetlo u električne signale. Osmislili su ga **Willard Boyle** i **George Smith** (Bell Labs).

Predstavlja jedno od najvažnijih otkrića koje je omogućilo razvoj digitalne fotografije!

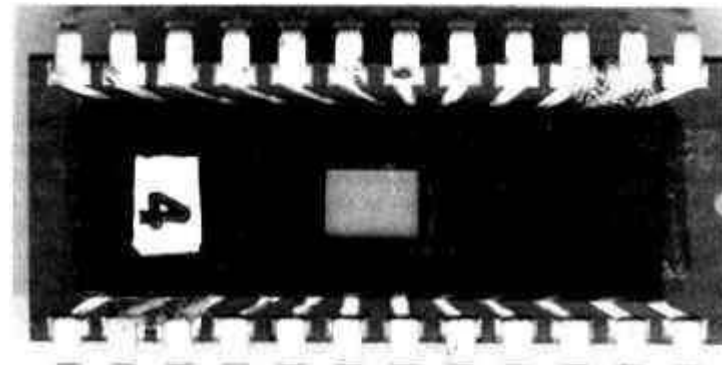
Nobelova nagrada
za fiziku (2009.)



W. S. Boyle and G. E. Smith (April 1970). "Charge Coupled Semiconductor Devices". Bell Sys. Tech. J. 49 (4): 587–593.

70-TE GODINE ...

1973. Fairchild Imaging je proizveo prvi komercijalni CCD senzor (100x100 piksela).



<http://www.fairchildimaging.com/>

70-TE GODINE ...

1975. Steven Sasson (Kodak) - prvi pokušaj razvijanja digitalnog fotoaparata koji koristi CCD senzor.

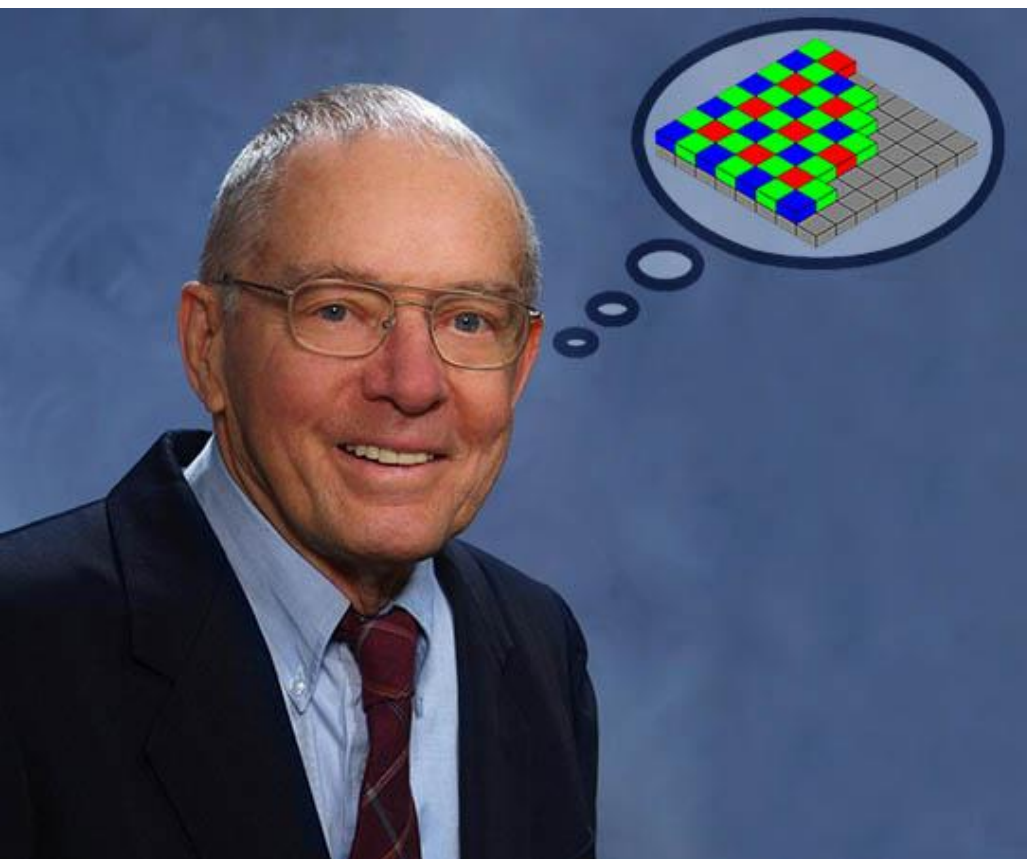


Fotoaparat je bio težak 3.6 kg, CCD je bilježio crno bijelu sliku koja se spremala na kazetu, imao je rezoluciju od 0.1 MP. Trebao je cca 23 sekunde za snimanje jedne fotografije.

Taj prototip fotoaparata je predstavljao eksperiment, koji nikada nije bio namijenjen produkciji.

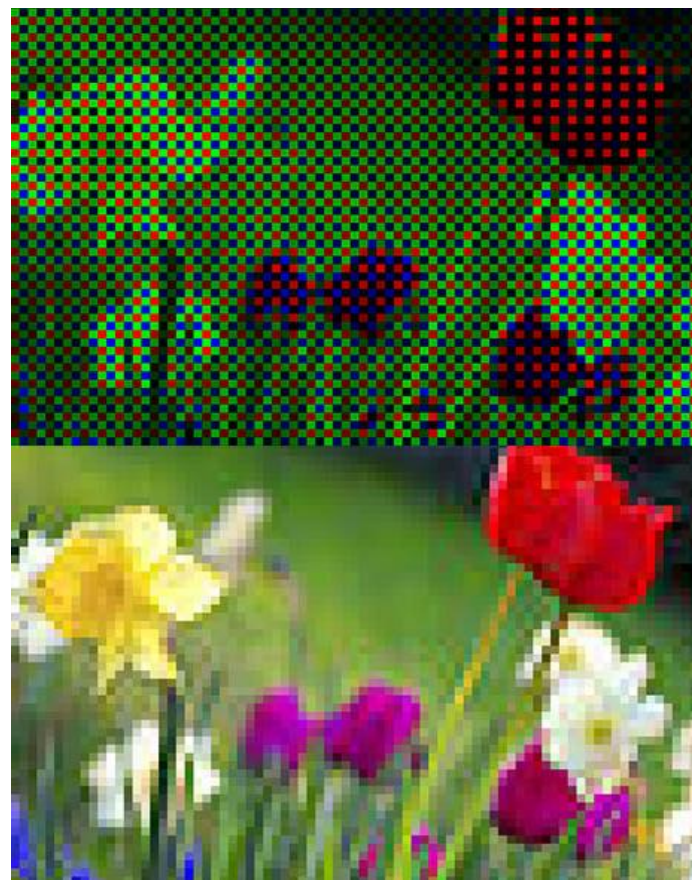


70-TE GODINE ...



Bayer Color Filter Array

1975. Bryce Bayer je izumio sustav filtera u boji iznad fotodetektora na senzoru koji je omogućio dobivanje digitalne slike u boji.



80-TE GODINE ...

Nova era u fotografiji

1981. Sony Mavica (Magnetic Video Camera) - 0.3MP

Prva elektronička kamera sa CCD senzorom namijenjena za korištenje kao što se koristila kamera sa filmom.



To je zapravo bila analogna kamera koja je snimala piksele tj. signale kontinuirano (kao videokamera) na 2x2 inch floppy disketu. Kapacitet diskete bio je manji od 1MB i na nju je stalo oko 25 fotografija. Preteča današnjih memorijskih kartica.

Kvaliteta slike bila je jednaka kvaliteti tadašnje televizijske slike.



80-TE GODINE ...



1987. (Kodak) Videk - znanstvenici iz Kodaka izumili su prvi megapiksel senzor koji je mogao zabilježiti 1.4 milijuna piksela.

No, to još uvijek nije bilo dovoljno za izradu kvalitetne fotografije u boji veće od 7x10 cm. (A cijena? \$10,000 - \$40,000)

Slijedećih godina započinje utrka za većim brojem megapiksela ...

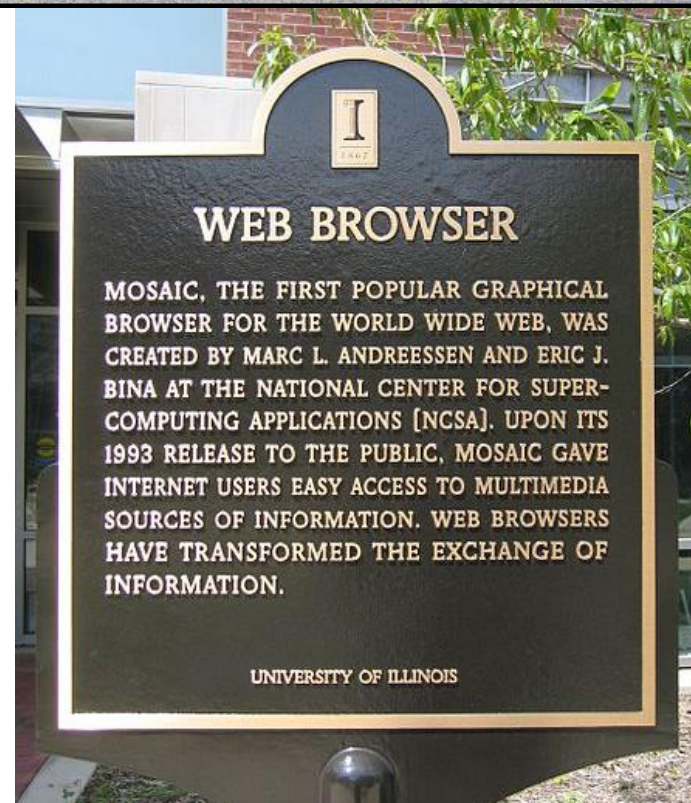
90-TE GODINE ...

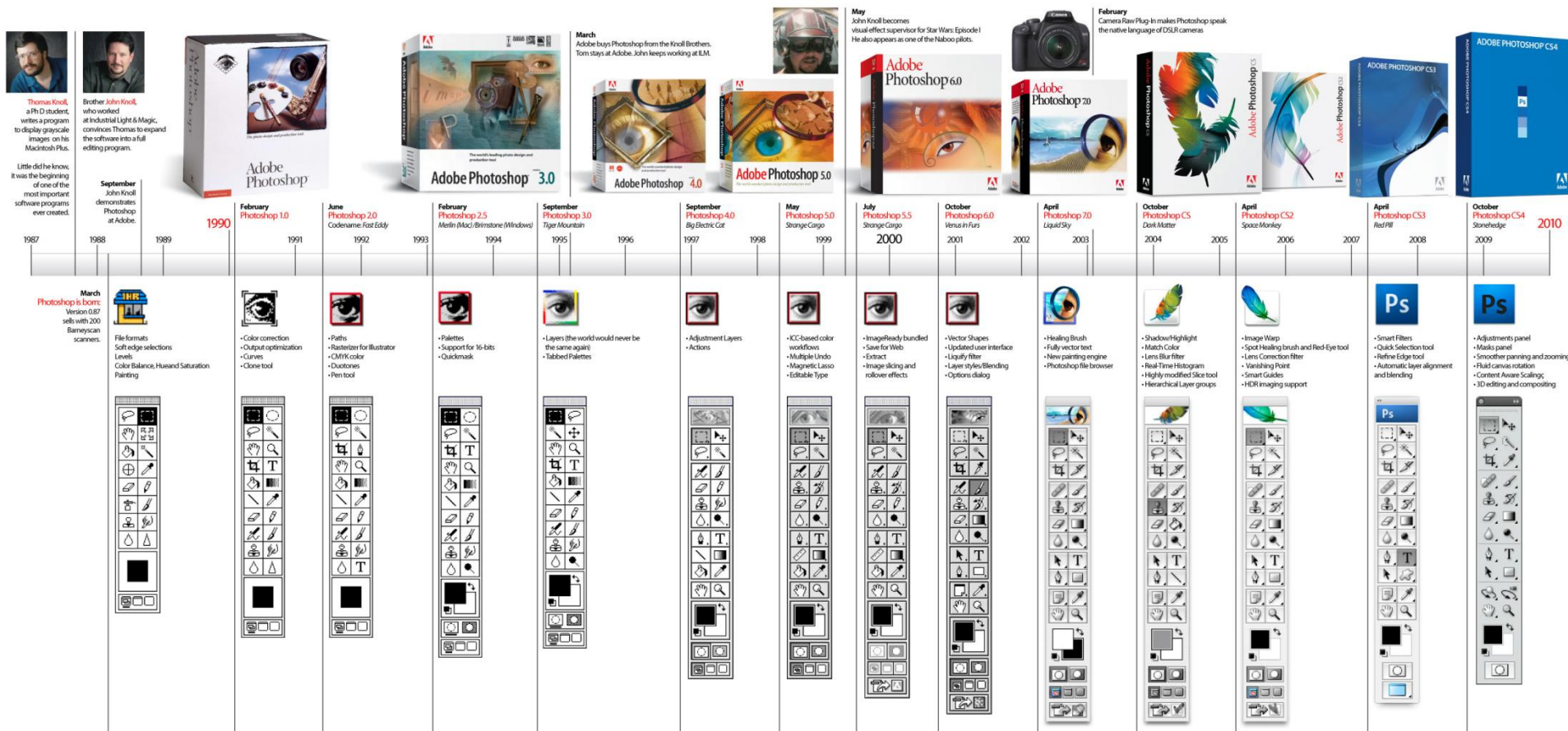
Internet boom

Mosaic web browser (1993.)

većina današnjih popularnih browsera; Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox, i dr. svoje grafičko sučelje temelje na originalnom Mozaicovom.

Adobe Photoshop 1.0 (1990.)





Adobe Photoshop The 20th Anniversary Timeline by Jesús Díaz · Gizmodo

<http://cache.gawkerassets.com/assets/images/4/2010/02/definitive-photoshop-timeline.jpg>

90-TE GODINE ...

1991. DCS 100 - Kodak na tržište lansira prvi profesionalni digitalni fotografski sustav namijenjen fotoreporterima.

Sustav se sastojao od Nikon F3 SLR tijela sa Kodakovim 1.3 MP senzorom. Slike su se spremale na DSU (*Digital Storage Unit*), 200 MB, težine 5kg, kablom povezan sa fotoaparatom. Cijena: \$17,950.



DCS 100
1990. (1.3 MP)



DCS 200
1992. (1.5 MP)

90-TE GODINE ...



1994. na tržištu se pojavljuje **CompactFlash** (SanDisk i Kodak) prva komercijalna memorijska kartica za digitalne fotoaparate kapaciteta 2 MB.

Rođenje komercijalne digitalne fotografije, namijenjene širokom tržištu, započinje krajem 90-tih pojavom prvih digitalnih fotoaparata od 2 MP, sa cijenom manjom od \$1,000.



1994. Apple QuickTake 100 (0.3 MP)

Izradio Kodak za Apple. Mogla je snimiti 8 fotografija rezolucije 640x480 piksela.

Cijena: \$795

90-TE GODINE ...



Feb 1999.
Nikon Coolpix 950 (1.9 MP)



Aug 1999.
Canon Powershot S10 (1.9 MP)

Nov 1999.
Olympus C-2500 L (2.5 MP)



90-TE GODINE ...



1999. na tržištu se pojavljuje **Nikon D1** (2.7 MP) prvi digitalni SLR model sa cijenom ispod \$6,000.

Mnogi profesionalci koji su do tada radili sa klasičnim fotoaparatom, prešli su na digitalni, koristeći iste objektivne koje već imaju (Nikon F-mount objektiv).

2000-TE GODINE ...

Početak kraja filma

2003. Canon EOS 300D, poznatiji kao *Digital Rebel* (6MP)

Prvi digitalni SLR ispod \$1,000.



Digitalni SLR nije više isključivo namijenjen profesionalcima! Mnogi amateri prelaze na digitalne fotoaparate, započinje era digitalne fotografije!

2000-TE GODINE ...

Trendovi na tržištu fotografske opreme

Od 2002. g. digitalni fotoaparati cijenom postaju konkurentni analognim modelima i po prvi puta bilježe prodaju veću od prodaje analognih fotoaparata.

Pada i prodaja klasičnih fotomaterijala (filmova). Tijekom 2004. godine, neki od do tada vodećih proizvođača fotomaterijala gase svoje proizvodne pogone i povlače se sa tržišta (npr. Agfa-Gevart, Konica-Minolta).

Poduzeće Kodak (osnovano 1888.), primjerice, 2007.g. broji jednu trećinu zaposlenika koje je imalo dvadeset godina ranije. Početkom 2012. nalazi se pred bankrotom. Rasprodali su gotovo sve svoje patente u vrijednosti \$525,000,000. U rujnu 2013. izlaze iz stečaja.

Početkom 2006. g. poduzeće Nikon objavilo je da prestaje sa proizvodnjom svih svojih analognih modela fotoaparata, osim kompaktnog FM10 i profesionalnog SLR-a F6. Sličan primjer slijede i ostali vodeći proizvođači, koncentrirajući svoju proizvodnju isključivo na digitalne modele fotoaparata.

2000-TE GODINE ...



kolovoz **2007.** - Canon predstavio **EOS-1Ds Mark III (21MP)**

Rezolucija od 21 megapiksela i brzina snimanja od pet snimki u sekundi. Uz 14-bitnu razlučivost koju donosi najnoviji 35-milimetarski CMOS senzor punog kadra, stvara datoteke koje je moguće pretvoriti u nekomprimirane 16-bitne TIFF datoteke veće od 100 MB (što je novi standard u razlučivosti i oštini slike u segmentu 35-milimetarske digitalne fotografije). Osim što izvrsno reproduciraju boje, procesori Dual DIGIC III omogućuju uzastopno snimanje od 5 snimki u sekundi.

2008.

- **3MP fotoaparati se više ne prodaju**
- **Donju granicu čine fotoaparati sa 6MP, cijena cca \$130**
- **Digitalni SLR imaju donju granicu od 10MP**
- **Pojava digitalnih fotoaparata namijenjenih djeci**





Photokina je najveći svjetski sajam fotoaparata i fotografske tehnologije koji se tradicionalno održava od 1950. godine u Kólnu.

Trendovi 2010.

- Video kamere postaju fotoaparati, a fotoaparati postaju video kamere (HD). Neki uređaji mogu i snimati i fotografirati istovremeno. Iz videa je moguće napraviti pojedinačne fotografije (*video snapshots funkcija*).



Canon Ixus 1000 HS

- 10x optical zoom with IS
- HS System with 10.0 MP CMOS
- Full HD movies. Dynamic IS
- 7.6 cm (3.0") PureColor II G LCD
- Super Slow Motion Movie
- Smart Auto and Smart FE
- Shooting modes. Best Image Selection

Trendovi 2010.

- Neki kompaktni digitalni fotoaparati imaju integrirani **projektor** za projiciranje fotografija i videa na zid.



Nikon Coolpix S5100pj

- world's first compact with a built-projector
- image-stabilized 12.2 megapixel
- wide angle 5x zoom lens (28-140mm equiv.)
- 2.7 inch LCD
- HD video recording



Trendovi 2010.

- **Multi-image tehnologija**

Svi najnoviji fotoaparati (Canon, Nikon, Fuji, Olympus, Ricoh) koriste ***multi-shot*** tehniku snimanja nekoliko uzastopnih fotografija koje se kasnije integriraju u jednu.

- ✓ Fotografije sa smanjenim šumom kod slabih svjetlosnih uvjeta (*“Night landscape multi-shot mode”* Ricoh CX4, Sony Cybershot TX9).
- ✓ Bolja kontrola fokusa (*“Pro Focus”* opcija kod Fujifilm kompaktnih kamera).
- ✓ Podešavanje tonskog raspona tako da se ne gube detalji u svijetlim i tamnim područjima (*“HDR mode”*).
- ✓ Panoramske fotografije (*“Sony Sweep Panorama”* opcija).

Trendovi 2010.

- **Snimanje u 3D**

Fujifilm FinePix Real 3D W3

- 3D compact camera, shoot movies in HD
- dual 10MP CCD sensors
- twin lenses
- 3.5" 3D LCD
- auto 3D mode
- records sound in stereo.

Images and videos taken with the camera can be viewed on 3D televisions and the 3D photo frames.



Trendovi 2010.

- **Dvije nove kategorije fotoaparata**

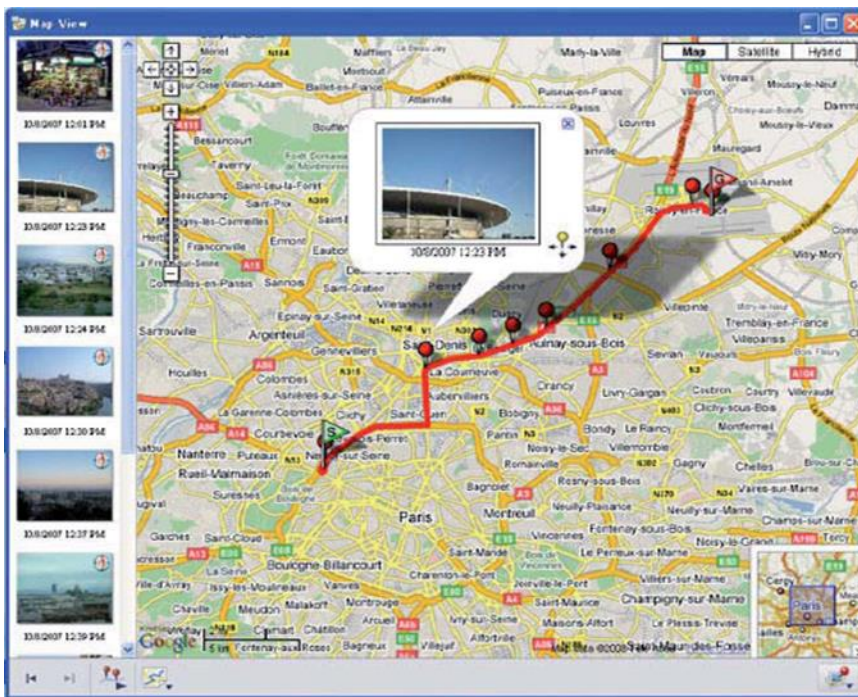
1. Kompaktni fotoaparati sa izmjenjivim objektivima

2. Hibridne mini kamere (na granici između DSLR-a i kompakata)



Trendovi 2010.

- Fotoaparati sa GPS sustavom (geotagging)



Kod fotoaparata sa ugrađenim GPS sustavom lokacija se automatski zapisuje u metapodatke fotografije.

Bilježenje lokacije:

- visina
- geografska širina i dužina.

Panoramio - prikazivanje snimljenih fotografija na mapi.

Koncepti 2011.

Air Camera

Koncept dizajnera Yeon Su Kima. Omogućuje kadriranje scene prstima i fotografiranje iste.



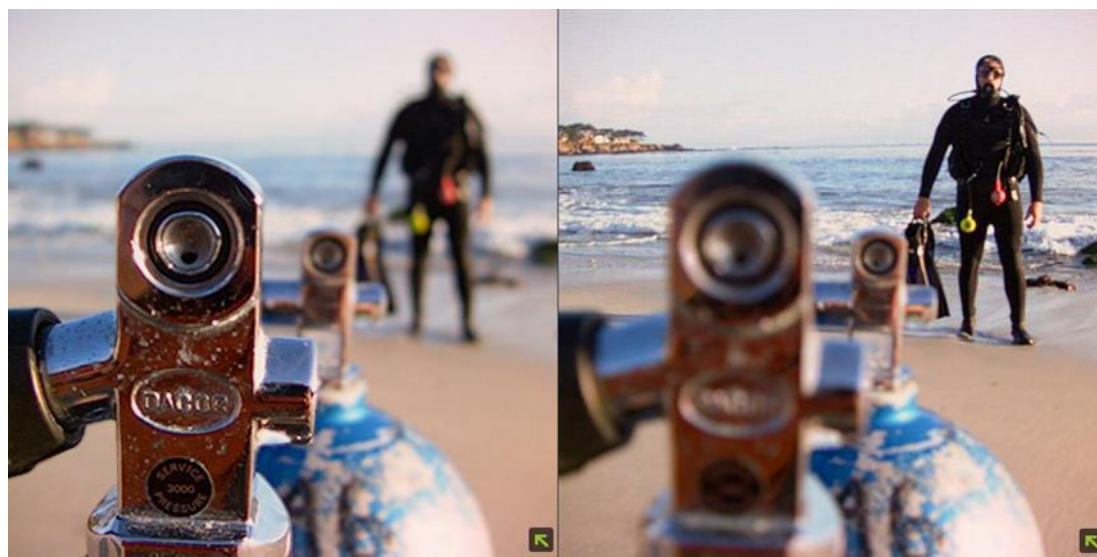
<http://www.yankodesign.com/2011/11/18/two-finger-camera/>

Koncepti 2011.

Lythro - light field camera

Fokusiranje nakon snimanja!

<https://www.lythro.com/camera>





Trendovi 2012.

Glavni fokus bio je na **povezivanju fotoaparata s internetom** (uzrok tog trenda su smartphoni koji kradu dio kupaca).

- **Canon** je to rješio ugrađivanjem Wi-Fi čipa koji se ponaša kao router, **Nikon** je dodao posebni modul s podrškom za Wi-Fi, a **Olympus** korištenjem SD kartice koja se ponaša kao Wi-Fi router.

Drugi fokus bio je na ulasku **full frame senzora** u jeftinije verzije profesionalnih DSLR fotoaparata.

Mirrorless fotoaparati - fotoaparati s izmjenjivim objektivima koji nemaju preklopno zrcalo u tijelu, čime se uz očuvanje kvalitete snimaka mogu proizvoditi sa značajno manjim dimenzijama od pravih DSLRova.



Trendovi 2012.

Sony Cyber-shot DSC-RX1

- 24.3 megapiksela (*full frame* senzor)
- max. ISO: 25600
- max. brzina zatvaraca: 1/2000 sec
- max. rezolucija: 6000 x 4000
- veličina zaslona: 3"
- dimenzije: 113 x 65 x 70 mm
- težina: 482 g





Trendovi 2012.

Samsung Galaxy Camera 4G

fotoaparat sa funkcionalnošću smartphonea

- 16.3 megapiksela
- max. ISO: 3200
- veličina zaslona: 4.8"
- dimenzije: 129 x 71 x 19 mm
- težina: 305 g



Canon EOS 6D (veljača 2013.)

20.2 MEGA
PIXELS
CMOS

FULL
FRAME
CMOS

ISO
25600
12800

Up to
4.5
Frames
Per Sec

11-point
AF

DiGiC
5+

Approx.
97%
Viewfinder

3:2
WIDE
7.7cm / 3.0" LCD
ClearView



- Senzor punog kadra (*full frame*) s 20,2 MP
- Izdržljiva, lagana konstrukcija
- Maksimalna ISO vrijednost 25 600 (može se proširiti do ISO 102 400)
- AF u 11 točaka osjetljiv do -3 EV
- GPS* bilježi vašu lokaciju
- Wi-Fi** prijenos datoteka i daljinska kontrola
- Full HD videozapisi

WiFi
CERTIFIED

GPS

HDR
High Dynamic Range

Multiple Exposure

EOS Movie
FULL HD

RAW
JPEG
In-Camera
RAW processing

EF
Lenses

I NEŠTO LIJEPO ZA KRAJ ILI MOŽDA ZA NOVI POČETAK ?!

Nokia Lumia 1020 (srpanj 2013.)



41 MP, Carl Zeiss Tessar objektivi, ksenonska bljeskalica