

DTP1

(příprava textu pomocí počítače)

Kapitola 7 / T_EX

Petr Lobaz, 4. 4. 2013

Struktura T_EXu

- input procesor
 - konverze vstupu do platformově nezávislé podoby
- token procesor
 - tvorba posloupností tokenů
- expand procesor
 - expanze maker na primitivní příkazy
- hlavní procesor
 - tvorba sazby, výstup

- činnost řízena hlavním procesorem

DTP1, přednáška č. 7 – T_EX

2 / 38

Input procesor

- překódování vstupu do ASCII
- T_EX obsahuje i inverzní algoritmus – pro výstup na terminál příkazem `\write`

DTP1, přednáška č. 7 – T_EX

3 / 38

Token procesor

- řídicí sekvence interpretuje jako token (např. `\par`)
- skupinu mezer interpretuje jako jednu mezeru
- prázdný řádek interpretuje jako token `\par`
- ostatní znaky se stávají tokenem znak-kategorie (např. `A11`)
- některé kategorie zpracuje token procesor sám (např. `%14`)

DTP1, přednáška č. 7 – T_EX

4 / 38

Token procesor

KATEGORIE

0	uvození řídicí sekvence	\
1	otevření skupiny	{
2	uzavření skupiny	}
3	matematický režim	\$
4	oddělovač buněk	&
5	konec řádku	^^M (ASCII 13)
6	označení parametrů maker	#
7	horní index	^
8	dolní index	_
9	znak, který se ignoruje	^^@ (ASCII 0)
10	mezera	␣

Token procesor

11	písmeno	a-z, A-Z
12	ostatní znaky	
13	aktivní znaky	~
14	komentář	%
15	nedovolený znak	^^? (ASCII 127)

- nastavení kategorie
`\catcode`\`

Token procesor

PŘÍKLADY

```
\catcode` \@=11
\def\m@jemakro{...}
\def\uzivatelske{... \m@jemakro...}
\catcode` \@=12
```

```
{\catcode` \*=13
\def*{$\bullet$}
Teď snadno sázíme puntíky: * * *}
```

Expand procesor

DEFINICE MAKRA

```
\def definice makra
\edef definice makra, ve fázi učení probíhá expanze
\global definice je platná i mimo skupinu
\long umožní token \par v parametru
\outer makro \outer\def se nesmí objevit v těle jiných
definic
\gdef \global\def
\xdef \global\edef
```

Expand procesor

DEFINICE MAKER

```
\def<řídící sekvence><maska parametrů>
  {<tělo definice>}
```

- řídicí sekvence
 - znak s kategorií 0
 - znaky s kategorií 11 (písmena) nebo jeden znak s jinou kategorií
- tělo definice
 - „balancovaný“ text – stejný počet { a }
 - je-li třeba „nebalancovaně“ otvírat/zavírat skupinu, můžeme použít \begingroup, \endgroup

Expand procesor

- maska parametrů
 - nepovinná, začíná za řídicí sekvencí, končí {
 - <separátor>#1<separátor>#2<separátor>#3...#9<separátor>
 - <separátor> nepovinný
 - obsahem parametru „balancovaný“ text

```
\def\sazbamailu#1@#2\konec{{\bf #1}@#2}
\def\mail#1{\sazbamailu #1\konec}
```

Expand procesor

špatně:

```
\def\begpuntiky{\begingroup
\catcode`*=13
\def*{$\bullet$}}
\def\endpuntiky{\endgroup}
```

správně:

```
{\catcode`*=13
\gdef\begpuntiky{\begingroup
\catcode`*=13
\def*{$\bullet$}}}
\def\endpuntiky{\endgroup}
```

Expand procesor

ZMĚNA POŘADÍ EXPANZE

- primitivní příkaz \expandafter

```
\expandafter <token1> <token2> ⇒
<token1> <výsledek expanze token2>
```

```
\expandafter <token1>\expandafter <token2><token3>⇒
<token1> <token2> <výsledek expanze token3>
```

Expand procesor

PŘÍKLADY

špatně:

```
\uppercase{\romannumeral\num}
```

dobře:

```
\expandafter\uppercase  
  \expandafter{\romannumeral\num}
```

Hlavní procesor

REGISTRY

- 256 uživatelských registrů každého typu
- obsah platný v rámci skupiny

- číslo: `\count0` – `\count255`
- rozměr: `\dimen0` – `\dimen255`, `\hspace`, ...
- mezera: `\skip0` – `\skip255`, `\baselineskip`, ...
- matematická mezera
- řetězec tokenů: `\toks0` – `\toks255`, `\everypar`, ...
- box: `\box0` – `\box254`

Hlavní procesor

PRÁCE S REGISTRY

```
\count0 = 1  
\countdef\pageno=0 \pageno=1  
\newcount\mujcitac \mujcitac=5
```

- alokační příkazy
`\newcount`, `\newdimen`, `\newskip`, `\newmuskip`,
`\newtoks`, `\newbox`

Hlavní procesor

PRÁCE S REGISTRY

```
\count5 = 3  
\count\count5 = 18  
\advance\count5 by 1
```

```
\dimen0 = 5mm  
\dimen1 = 1.3\dimen0  
\dimen2 6mm
```

Hlavní procesor

PRÁCE S REGISTRY

`\skip0 = 1pt plus 3 pt minus 2pt`

`\skip1 = 1pt`

`\skip2 = 0pt plus 1fil`

POUŽÍVANÉ ZKRATKY

`\hfil` `\hskip 0pt plus 1fil`

`\hfill` `\hskip 0pt plus 1fill`

`\hss` `\hskip 0pt plus 1fil minus 1fil`

`\vfil` `\vskip 0pt plus 1fil`

`\vfill` `\vskip 0pt plus 1fill`

`\vss` `\vskip 0pt plus 1fil minus 1fil`

Hlavní procesor

PODMÍNĚNÝ PŘÍKAZ

`\if... <podmínka><akce> \else <akce> \fi`

- primitivní příkazy
`\if`, `\ifx`, `\ifcat`, `\ifnum`, `\ifodd`, `\ifdim`, `\ifeof`, `\iffalse`,
`\iftrue`, `\ifhbox`, `\ifvbox`, `\ifvoid`, `\ifhmode`, `\ifvmode`,
`\ifmmode`, `\ifinner`, `\ifcase`

Hlavní procesor

- implementace cyklu

```
\def\loop#1\repeat{\def\body{#1}\iterate}
```

```
\def\iterate{\body \let\next\iterate  
              \else\let\next\relax\fi \next}
```

```
\let\repeat=\fi
```

příklad:

```
\newcount\citac \citac=1
```

```
\loop
```

```
\the\citac\_\advance\citac by 1
```

```
\ifnum\citac<10\repeat
```

Režimy hlavního procesoru

- hlavní vertikální mód
 - výchozí režim práce T_EXu
- odstavcový horizontální mód
 - sazba odstavce
 - začíná, jakmile se objeví první prvek odstavce (např. písmeno)
 - končí příkazem `\par` nebo prázdnou řádkou; T_EX vyhodnotí řádkový zlom a vrátí se do vertikálního módu

Režimy hlavního procesoru

- vnitřní vertikální mód
 - neumožňuje stránkový zlom, uvnitř `\vbox`
- vnitřní horizontální mód
 - neumožňuje řádkový zlom, uvnitř `\hbox`
- display matematický mód
 - sazba matematiky na zvláštní řádek
 - začíná i končí sekvencí `$$`
 - neumožňuje řádkový zlom
- vnitřní matematický mód
 - sazba matematiky v řádce
 - začíná i končí znakem `$`
 - za jistých podmínek umožňuje zalomení

Režimy hlavního procesoru

VERTIKÁLNÍ MÓD

- tvoří vertikální seznam materiálu
 - `box`
 - linka (`\hrule`)
 - výplněk (`\kern`)
 - pružný výplněk (`\vskip, ...`)
 - penalta (`\penalty`)
 - další prvky

Režimy hlavního procesoru

HORIZONTÁLNÍ SEZNAM

- tvoří horizontální seznam materiálu
 - znak
 - `box`
 - linka (`\vrule`)
 - výplněk (`\kern`)
 - pružný výplněk (`\hskip, \, ...`)
 - penalta (`\penalty`)
 - dělení slova (`\discretionary`)
 - další prvky

Režimy hlavního procesoru

BOXY

- prvky sazby, složeny z prvků
 - `\hbox` – horizontálního seznamu
 - `\vbox, \vtop, \vcenter` – vertikálního seznamu
- parametry šířka, výška, hloubka

```
\setbox0=\hbox{pokusný box}  
\the\wd0 \the\ht0 \the\dp0  
\copy0\box0
```

```
\def\obvod#1{\vbox{%  
  \hrule\hbox{\vrule #1 \vrule}\hrule}}  
\obvod{text}
```

Režimy hlavního procesoru

- box o daném rozměru
`\hbox to 1cm{pokus\hfil}`
`\hbox spread \hsize{toto je text}`
`\setbox0\hbox{pokus}\wd0=1cm`
- změna umístění boxu
 - pro `\hbox`: `\raise`, `\lower`
 - pro `\vbox`: `\moveleft`, `\moveright`

Režimy hlavního procesoru

MEZERY VE VERTIKÁLNÍM SEZNAMU

- `\baselineskip` (12 pt)
- `\lineskip` (1 pt)
- `\lineskiplimit` (0 pt)
- `\parskip` (0 pt)

Zalamování

ALGORITMY T_EXU

- řádkový zlom
- stránkový zlom

MÍSTA ZLOMU

- pružný výplněk
- penalta
- dělení slov (`\discretionary`)

```
\def\podpis#1\par{\unskip
\nobreak\hfill\penalty100\hskip2em\hbox{}}\nobreak\hfill
\hbox{\it #1}\par}
```

Zalamování

\DISCRETIONARY

- `\discretionary{<pre>}{<post>}{<nobreak>}`
- příklady
`10\discretionary{}{tisíc}{\kern.2em000}`
`5 \discretionary{\ až}{}{--} 10`

`\-` je `\discretionary{-}{}{}`
po `\-`kus`\-`ný text

Zalamování

ŘÁDKOVÝ ZLOM

- začíná повеlem `\par`
- T_EX vloží
`\unskip\penalty10000\hskip\parfillskip\penalty-10000`
- nalezení míst pro řádkový zlom – rozložení seznamu do boxů šířky `\hsize`
 - ovlivněno `\leftskip`, `\rightskip`, `\hangindent`,
`\hangafter`, `\parshape`
 - algoritmus minimalizuje „badness“

Zalamování

- sestavení odstavce
 - vložení řádek do vertikálního seznamu
 - za každý řádek materiál z `\vadjust`
 - vložení penalt mezi řádky – `\interlinepenalty`,
`\clubpenalty`, `\widowpenalty`, `\brokenpenalty`

Zalamování

TVAR ODSTAVCE

- `\parindent`, `\parfillskip`
- `\leftskip`, `\rightskip`, `\hangindent`, `\hangafter`, `\parshape`
- vynucení kratšího východového řádku
`\parfillskip=2em plus 1fil`
- sazba na levý prapor
`\parindent=0pt`
`\leftskip=0pt`
`\rightskip=0pt plus 1fil`

Zalamování

- sazba do bloku s centrováním východovým řádkem
`\leftskip=0pt plus 1fil`
`\rightskip=0pt plus -1fil`
`\parfillskip=0pt plus 2fil`
`\parindent=0pt`

Zalamování

- iníciała

```
\font\inicialfont=csbx10 scaled 2700
\newbox\inicialbox
\def\iniciala#1{\setbox\inicialbox
  \hbox{\lower12pt\hbox{\inicialfont #1}}%
  \hskip.2em}%
\hangindent=\wd\inicialbox%
\dp\inicialbox=0pt%
\hangafter=-2%
\noindent%
\hskip-\wd\inicialbox\box\inicialbox}
\iniciala První odstavec textu, ...
```

Zalamování

STRÁNKOVÝ ZLOM

- plnění strany
 - převod materiálu z přípravné oblasti na akt. stranu
 - hledání nejlepšího zlomu
 - spuštění uzavření strany
 - registry `\pagetotal`, `\pagegoal (=vsiz)`
- uzavření strany
 - vrácení materiálu za místem zlomu do přípravné oblasti
 - kompletace strany do `\box255`
 - vyvolání výstupní rutiny `\output`
 - spuštění algoritmu plnění strany

Zalamování

VÝSTUPNÍ RUTINA

```
\output={\shipout\vbox{%
  \line{Záhlaví\hfil\the\pageno}
  \bigskip\box255}
\global\advance\pageno by 1}
```

Zalamování

VÝSTUPNÍ RUTINA PLAINU

```
\newtoks\headline \headline={\hfil}
\newtoks\footline \footline={\hss\tenrm\folio\hss}
\def\folio{\ifnum\pageno<0 \romannumeral-\pageno \else\number\pageno \fi}
\def\advancepageno{\ifnum\pageno<0 \global\advance\pageno by -1
  \else\global\advance\pageno by 1 \fi}

\output{\plainoutput}
\def\plainoutput{\shipout\vbox{\makeheadline\pagebody\makefootline}%
  \advancepageno
  \ifnum\outputpenalty>-20000 \else\dosupereject\fi}
\def\pagebody{\vbox to\vsiz{\boxmaxdepth\maxdepth \pagecontents}}
\def\makeheadline{\vbox to 0 pt{\vskip -22.5 pt
  \line{\vbox to 8.5 pt}{\the\headline}\vss}\nointerlineskip}
\def\makefootline{\baselineskip 24 pt\lineskiplimit 0 pt\line{\the\footline}}
\def\dosupereject{\ifnum\insertpenalties>0
  \line{ }\kern-\topskip\nobreak\vfill\supereject\fi}
```

Zalamování

CHYBOVÁ HLÁŠENÍ

- underfull \hbox – podtečení
 - řádka nebo hbox obsahuje málo materiálu ⇒ bylo nutno příliš roztáhnout mezery
 - badness – jak „ošklivé“ je roztažení, max. 10000
- overfull \hbox – přetečení
 - řádka nebo hbox obsahuje mnoho materiálu ⇒ část materiálu přesahuje box
 - hlášení o rozměru přesahujícího materiálu
- underfull \vbox, overfull \vbox
 - pro stránku nebo vbox

Činnost T_EXu

VSTUP T_EXU

- dokument (.tex), formát (binární forma)
- metrika fontu (.tfm)
- v L^AT_EXu navíc .cls, .sty, .toc, .lof, .lot, .aux, ...

VÝSTUP T_EXU

- tiskové strany (.dvi), zpráva o překladu (.log)
- v L^AT_EXu navíc .toc, .lof, .lot, .aux, .fd, ...

ZPRACOVÁNÍ DVI

- bitmapové fonty (.pk), volání Metafontu (.mf, ...)
- virtuální fonty (.vf), mapovací tabulky (.map)

DTP1

(příprava textu pomocí počítače)

Kapitola 8 / Obrázky a rastrování

Digitální grafický výstup

- složen z bodů
- bod – černá/bílá
- rozlišení – počet bodů na palec, dpi
 - pro text alespoň 600 dpi, optimum 1200 dpi

Černobílé grafické objekty

PÉROVKA

- bitmap
- 1 bit = 1 bod výstupu
- nejobecnější popis (pro klasický tisk)
- využití pro kresby, scanovaná loga, speciální písma, ...
- uložení většinou v komprimované podobě

Černobílé grafické objekty

VEKTOROVÝ POPIS

- vyplněný obrys popsáný křivkou
- hladká křivka se rozloží do mřížky bodů
- flatness (plochost) – kolik bodů může činit odchylka skutečného tvaru a digitální aproximace
 - menší – přesnější popis, výrazně pomalejší vykreslení
 - větší – opačné vlastnosti
- naprostá většina písem, grafika jednoduchých tvarů (loga)

Černobílé grafické objekty

PÉROVKA × VEKTORY

- vektory
 - náročnější na výkon hw, nejednoznačnosti vykreslení
 - do jisté míry škálovatelnost a geometrické transformace
- pérovky
 - náročnější na paměť
 - jednoduchá implementace

Tisk stupni šedi

- naprostá většina technologií napodobuje šedou plochu sítí černých puntíků

AUTOTYPICKÝ RASTR

- vzdálenost puntíků konstantní
- proměnná velikost puntíků
- tradiční technologie
- vynikající podání středních tónů, problémy se světlými (<4 %) a stínými (>95 %)

Tisk stupni šedi

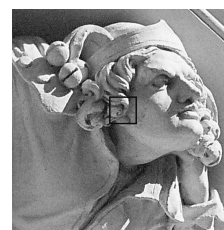
STOCHASTICKÝ RASTR

- velikost puntíků konstantní
- proměnná vzdálenost puntíků
- původně pro obrazovky a stolní tiskárny, dnes použití i v ofsetu (s nástupem CTP)
- dobré podání světel a stínů, kresba středních tónů neklidná
- algoritmicky náročné

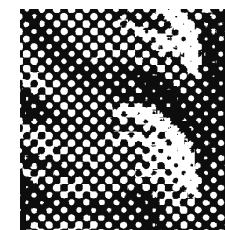
Tisk stupni šedi

HYBRIDNÍ RASTRY

- kombinace autotypického a stochastického rastru
- stochastický rastr s proměnnou velikostí puntíku



původní obrázek



autotypický rastr



stochastický rastr

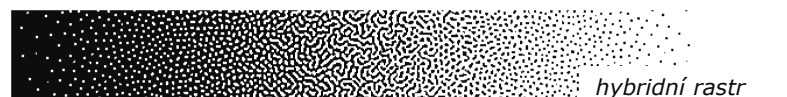
Tisk stupni šedi



autotypický rastr



autotypický rastr



hybridní rastr



stochastický rastr

Tisk stupni šedi

AUTOTYPICKÝ RASTR

- jeden puntík složený z několika bodů
- typicky čtvercová buňka
- pro iluzi stupňů šedi je třeba simulovat alespoň 100 odstínů \Rightarrow buňka alespoň 10×10 bodů
- rozlišení – počet buněk (linek) na palec – lpi
- typicky buňka 16×16 bodů \Rightarrow lpi = dpi/16
- kvalitní šedotónový tisk alespoň 133 lpi \Rightarrow 2128 dpi
standardní tisk 150 lpi (2400 dpi)
velmi kvalitní tisk 175 lpi (2800 dpi)
novinový tisk 80 lpi (1280 dpi)
- stejné lpi, menší dpi \Rightarrow menší počet odstínů

Tisk stupni šedi

- různé tvary puntíku
 - ovlivňuje charakter kresby
 - důležité zejména v barevném tisku
- síť natočena typicky v úhlu 45 °

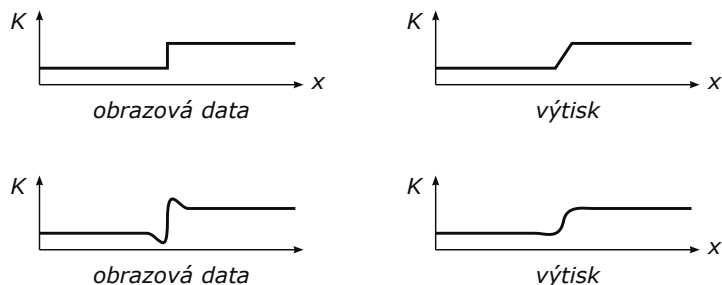
Tisk stupni šedi

ŠEDOTÓNOVÉ OBRÁZKY

- contone
- 1 pixel = 1 byte
- rozlišení ppi (pixels p. i.) by mělo být alespoň jako lpi doporučeno 1,6× až 2× větší
- menší rozlišení – viditelné pixely
- větší rozlišení – neefektivní uložení, rozostření
- hodnoty pixelu se udávají v procentech (krytí barvy)
- běžný ofsetový tisk:
 - minimum cca 3–4 %
 - maximum podle druhu papíru, kvalitní až 95 %, nekvalitní i 80 %

Tisk stupni šedi

- při tisku dochází ke změně vzorkování
⇒ rozostření ⇒ zdrojová data je nutno „doostřit“

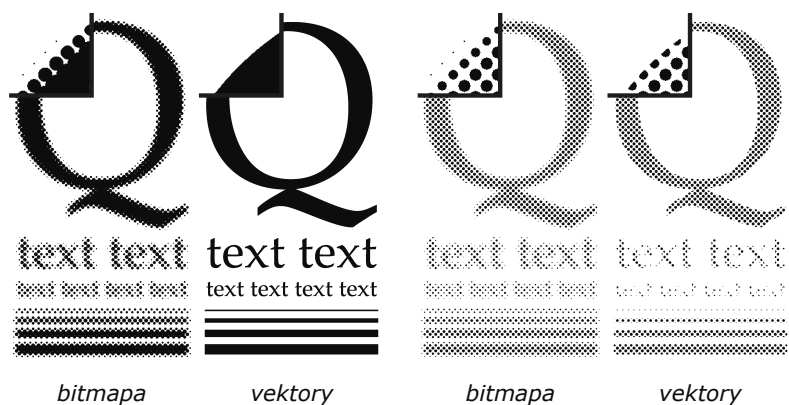


Tisk stupni šedi

VEKTOROVÉ OBRÁZKY VE STUPNÍCH ŠEDI

- definice obrysu a barvy výplně
- výplň se rozloží (autotypickým) rastrem ⇒ závisí na lpi
- obrys se digitalizuje na jemno ⇒ závisí na dpi
- důsledky:
 - šedý vektorový text vypadá lépe než bitmapový (přesný okraj)
 - drobný šedý text (či grafika) bude mít vždy neklidné okraje ⇒ nepoužívat
- použití – ilustrace, loga, ...

Tisk stupni šedi



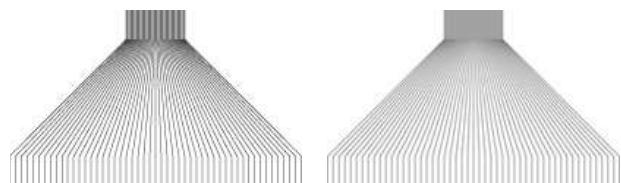
Tisk stupni šedi

ROZDÍLY

- pérovka – nejobecnější, nejmenší možnosti úprav
 - pro scany čárových obrázků, drobnou grafiku
 - použijeme tehdy, chceme-li zabránit rastrování
 - rozlišení 600–1200 dpi
- šedotónový obrázek
 - typicky pro fotografie
 - neumí zachytit drobné detaily
 - snadná manipulace
 - můžeme bez problémů natáčet, zmenšovat, nepatrně i zvětšovat
 - rozlišení úměrné rastru

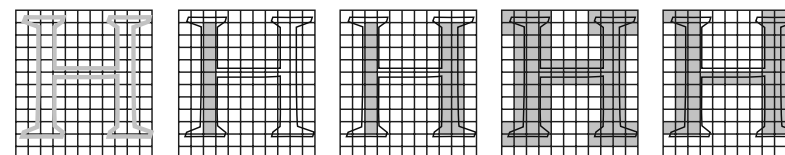
Tisk stupni šedi

- vektorový obrázek
 - typicky pro loga, grafy, ... (obrázky s danými liniemi)
 - obrysy černých částí budou perfektní, obrys šedé části rozbitý rastrem
 - snadná většina geometrických transformací, problematické zmenšování
 - problémy s implementací, verzemi (a přenositelností)



Tisk stupni šedi

- vektorový text
 - speciální druh vektorové grafiky
 - popis řetězcem znaků a popisem písma (font)
 - font řeší jemnosti rastrování (hinting) – obsahuje informace o výšce písma, účařích, svislých tazích, vodorovných tazích, ...
 - konverzí textu na vektorovou grafiku se hinting ztrácí



Tisk stupni šedi

- vektorový text
 - nejproblematictější na přenos
 - obrázek s textem:
 - nechat text v textové podobě ⇒ potenciálně lepší vykreslení, problémy s přenosem
 - převod textu na vektorovou grafiku ⇒ téměř bezproblémový přenos (potíž jedině flatness)

Formáty pro DTP

BITMAPOVÉ FORMÁTY

- musí umět uložit informaci o rozlišení
- pro barvy se vyžaduje model CMYK
- potřeba standardů ⇒ používají se TIFF, JPG a EPS

VEKTOROVÉ FORMÁTY

- uložení informace o barvách
- uložení parametrů tisku
- podpora křivek, fontů, bitmap

Formáty pro DTP

TIFF

- bitmapový
- 1, 8, 24 a 32 bitů/pixel
 - 1 bit: pérovka – TIFF v podstatě standard, často s LZW kompresí
 - 8 bitů: paletovaný obrázek (v DTP se prakticky nepoužívá) nebo šedotónový obrázek
 - 24 bitů: RGB, v DTP se používá s nejvyšší opatrností
 - 32 bitů: CMYK, standard pro přenos barevných obrázků, často nekomprimovaný

Formáty pro DTP

- bez komprese, CCITT, LZW, JPEG
 - CCITT a JPEG nejsou pro TIFF v DTP typické – nepoužívat
- novější Adobe verze umožňují vrstvy, průhlednost, ...
 - nepoužívat

Formáty pro DTP

JPG

- JFIF, JPEG
JPEG File Image Format
Joint Photographic Experts Group
- 8, 24, 32 bitů na pixel
- ztrátová komprese založená na frekvenčním popisu (DCT)
- použití tehdy, jsme-li si 100% jistí, že obrázek je definitivní a potřebujeme-li šetřit místem

Formáty pro DTP

- bezztrátový JPG
 - není založeno na DCT
 - v DTP se nepoužívá
- JBIG
 - varianta pro pérovky
 - není založeno na DCT
 - v DTP se nepoužívá

Formáty pro DTP

JPEG2000

- mnohem obecnější než JPG
- založeno na waveletové transformaci
- ztrátový i bezztrátový
- v DTP se zatím neprosadil

Formáty pro DTP

(PHOTOSHOP) EPS

- bitmapová varianta PostScriptu/EPS
- nejobecnější
- často větší paměťové nároky než TIFF/JPG ⇒ ne tak časté použití pro běžné účely
- složitá manipulace v nepostscriptovém prostředí

Formáty pro DTP

POSTSCRIPT

- popis tiskové strany
- Adobe, 1985
- informace o vektorových obrazech, bitmapových obrazech, textu a fontech
- programovací jazyk ⇒ obecný, jednoduché generování, složitá manipulace
- převod PS → bitmapa – RIP (raster image processor)
 - free softwarový RIP – GhostScript
 - dříve RIP většinou hardwarový, dnes prakticky vždy softwarový

Formáty pro DTP

- tvorba PS
 - ručně – zřídka, ale hodí se to umět
 - automaticky – většina všech PS souborů

VARIANTY

- EPS – Encapsulated PostScript
 - omezený PS, jedna strana
 - definice náhledu pro nepostscriptová zařízení
 - definice bounding box
- Display PostScript
 - popis grafiky na obrazovce

Formáty pro DTP

VERZE

- Level 1
 - základní, obsahuje kompletní popis černobílé stránky
- Level 2
 - práce s barvami, kompozitní fonty, práce se soubory
- Level 3
 - práce s barvami, přesahy, CID fonty

Formáty pro DTP

PROGRAMOVÁNÍ V POSTSCRIPTU

- plnohodnotný interpretovaný jazyk
- postfixová notace, základem práce zásobník
- množství grafických operátorů
- textový soubor
- bez definované struktury
 - DSC – struktura (členění na stránky apod.) standardním způsobem uvedena v komentářích
 - nutné pro programy zpracovávající PostScript
- komentář – % (někdy musí soubor začínat %!)
- souřadný systém – (0,0) vlevo dole na stránce, jednotky americké body (pt)

Formáty pro DTP

```
newpath
100 100 moveto
300 100 lineto
200 200 lineto
100 100 lineto
stroke
showpage
```



```
newpath
100 100 moveto
300 100 lineto
200 200 lineto
100 100 lineto
0.5 setgray
fill
showpage
```



Formáty pro DTP

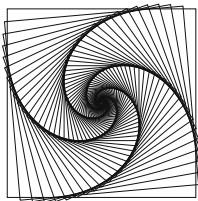
```
/Times-Roman findfont
12 scalefont
setfont
100 100 moveto
(Nazdar) show
showpage
```

Nazdar

```
/Times-Roman findfont
12 scalefont
setfont
(Nazdar)
100 100 moveto
show
showpage
```

Formáty pro DTP

```
/sfactor 0.95 def
/lwfactor 1 sfactor div def
/ctverec {
  newpath
  neg dup dup neg dup
  dup 2 div neg dup
  moveto
  0 exch rlineto
  0 rlineto
  0 exch rlineto
  0 rlineto
  stroke } def
200 200 translate
0.5 dup
90 {
  setlinewidth
  100 ctverec
  5 rotate
  sfactor dup scale
  lwfactor mul dup
} repeat
pop
showpage
```



Formáty pro DTP

PDF

- Portable Document Format
- popis dokumentu
- objektový binární formát
- typicky read-only – ideální pro náhledy
- verze 1.x
 - pro DTP typicky 1.3
 - vyšší verze obsahují průhlednost, vrstvy, ... ⇒ nevhodné pro finální výstup
- převod PS → PDF – Adobe Distiller
- práce s PDF – Adobe Acrobat

Formáty pro DTP

- může obsahovat poznámky – ideální pro korektury
- může obsahovat interaktivní prvky, JavaScript, 3D
 - elektronické formuláře
 - prezentace (může obsahovat zvuk, video)
- použití v DTP
 - přenos dokumentů studio–zákazník, studio–tiskárna
- normy
 - **PDF/X-1a** – bezpečný přenos studio-tiskárna, CMYK
 - PDF/X-3 – jako PDF/X-1a, navíc stupně šedi, RGB a Lab barvy
 - PDF/X-4, PDF/X-5 – průhlednosti, vrstvy
 - PDF/X Plus – technická omezení (velikost písma, ...)

DTP1

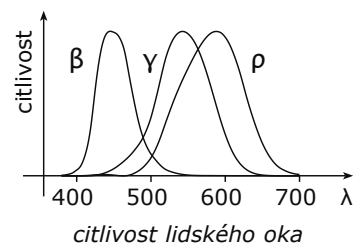
(příprava textu pomocí počítače)

Kapitola 9 / Barevný tisk

Petr Lobaz, 18. 4. 2013

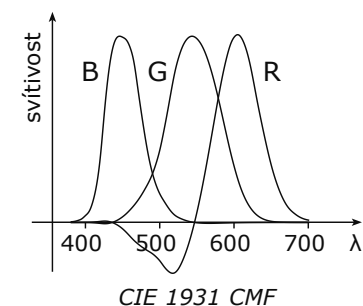
Barva

- běžné světlo směř mnoha vlnových délek
 - ~ 400 nm – modrá
 - ~ 550 nm – zelená
 - ~ 700 nm – červená
- receptory v oku
 - tyčinky pro vnímání jasu na okraji zorného pole a v šeru
 - čípky ρ , γ , β pro vjem jasu a barvy při dostatku světla



Barva

- při stejné excitaci ρ , γ , β jsou jednotlivé směsi vlnových délek nerozlišitelné – metamerismus
- vhodně zvolená směs červeného, zeleného a modrého světla dokáže napodobit mnoho různých směsí (barev)
 - ⇒ RGB – přímé nastavení množství světla
 - ⇒ CMY – nastavení filtrace bílého světla

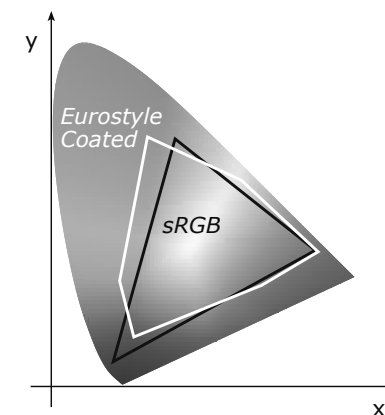


Barva

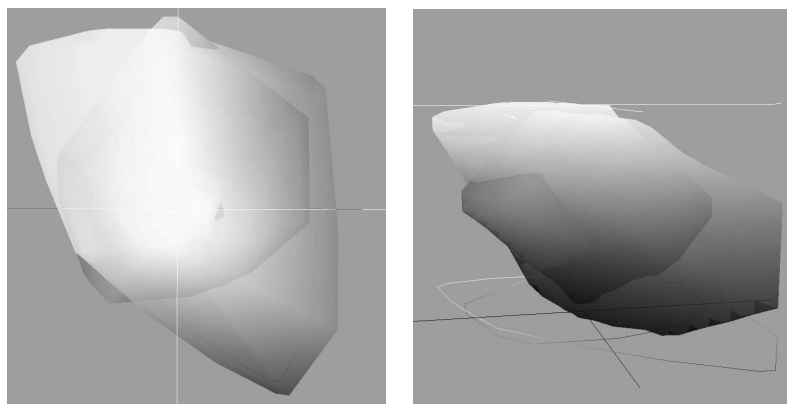
- vhodně vybrané základní svítivosti (R), (G), (B)
 $1,0 (R) + 1,0 (G) + 1,0 (B) = (\text{bílá})$
 $\xi (R) + \xi (G) + \xi (B) = (\text{šedá, neutrální})$
 $R (R) + G (G) + B (B) = (\text{libovolná barva})$
- pro některé barvy mohou být R, G, B záporné
- vnímaný jas (R), (G), (B) různý
- vznik systému CIE XYZ
Y určuje jas, X a Z barevnost (závislou na jasu)
- pro televizní (R), (G), (B)
 $X = 0,412453 \cdot R + 0,357580 \cdot G + 0,180423 \cdot B$
 $Y = 0,212671 \cdot R + 0,715160 \cdot G + 0,072169 \cdot B$
 $Z = 0,019334 \cdot R + 0,119193 \cdot G + 0,950227 \cdot B$

Barva

- nevýhoda: koeficienty závislé na jasu
- řešení: systém xyY
 $x = X / (X + Y + Z)$
 $y = Y / (X + Y + Z)$
- gamut – rozsah barev reprodukovatelných na daném zařízení
 - ve skutečnosti 3D objem v XYZ prostoru
 - v praxi často jen 2D aproximace v xy



Barva



sRGB × Eurostyle Coated v barevném prostoru CIELAB

Barva

PROBLÉM RGB

- chybí definice R, G, B
- chybí definice změny jasu R, G, B

PROBLÉM CMY

- chybí definice C, M, Y
- chybí definice bílého světla
- chybí definice změny denzity C, M, Y
- chybí definice interakce C, M, Y
- obtížné napodobení tmavých odstínů
- chybějící definice: barevný prostor (profil)

Barevný profil

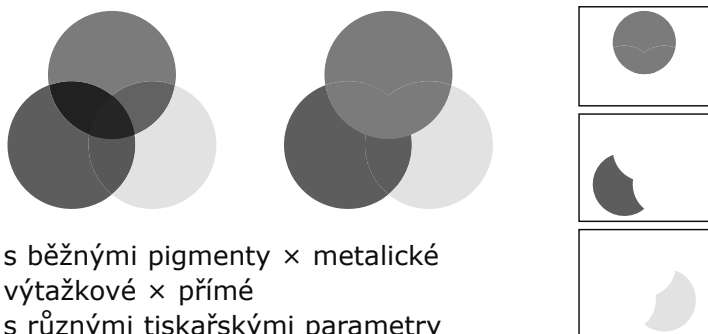
- obsahuje informaci, jak je barva Q popsána systémem XYZ nebo obdobným (transformace AtoB)
- rovněž říká, jak barvu popsanou XYZ napodobit na daném zařízení (transformace BtoA)
- implementace sadou parametrů rovnic (typické pro profily RGB monitorů) nebo vyhledávací tabulkou (typické pro tisk)
- převod RGB → CMYK:
 1. RGB se převede transformací AtoB profilu monitoru do XYZ
 2. XYZ se převede transformací BtoA profilu tisku do XYZ

Barevný profil

- transformace AtoB / BtoA mohou existovat v několika variantách
 - absolutní kolorimetrická: přesný převod barev, bere se v potaz i jas a odstín bílé (papíru) a černé; barvy mimo gamut zkreslené; použití při digitálním nátisku
 - relativní kolorimetrická: přesný převod barev s mapováním bílá → bílá; barvy mimo gamut zkreslené; použití při běžném tisku a náhledu na obrazovce
 - perceptuální, sytostní: snaží se zachovat vjem

Barevný tisk

- barvy průhledné (ofset) × neprůhledné (sítotisk)



- s běžnými pigmenty × metalické
- výtažkové × přímé
- s různými tiskařskými parametry (krytí, rozpouštědlo, ...)

Barevný tisk

- základní systém CMY nevýhodný
 - černý text by bylo nutné tvořit soutiskem C+M+Y
 - soutisk C+M+Y poměrně nevýrazný
- CMYK – přidání černé (Key)
 - tisk textu, linek apod.
 - přidávání černé pro tisk tmavých barev
 - rozšiřuje gamut v tmavých odstínech
- vylepšení gamutu pro pestré barvy:
 - použití lepšího papíru
 - doplnění dalších pigmentů (Hexachrome, Opaltone)
 - pro zvláštní účely přímé barvy

Tiskové problémy

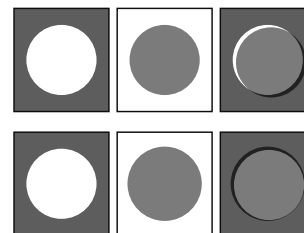
SOUTISK

- nastavení a kontrola soutiskovými (pasovacími) značkami
- kompenzace nesoutisku vhodným výtažkováním a změnou grafiky
- přetisk (overprint)
 - typicky pro černé drobné písmo nebo linky
 - dá se použít k napodobení průhlednosti
 - pozor: $0/0/0/100 \neq a/b/c/100$



Tiskové problémy

- přesah (trapping)
 - rozšíření/zúžení plošky, přetisk okraje
 - v aplikaci/in-rip
 - potíže: trapping v bitmapách, přechodů

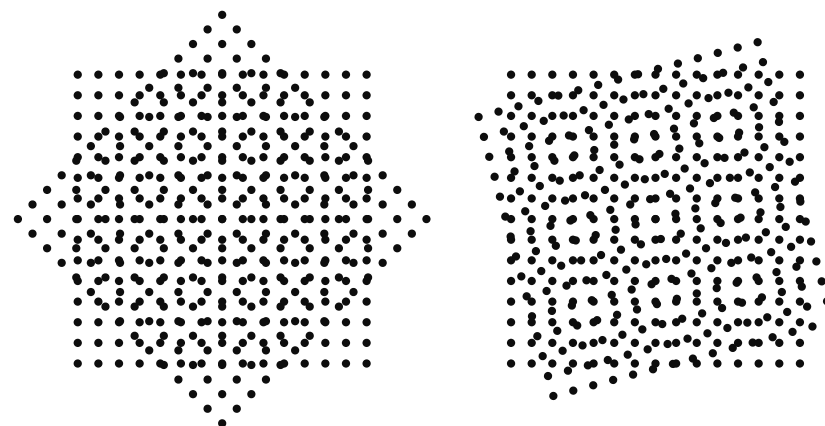


Tiskové problémy

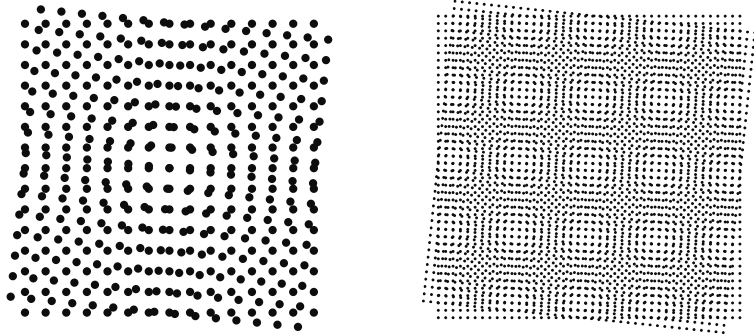
AUTOTYPICKÝ RASTR

- napodobení různého nánosu barvy (0–100 %)
- rastry výtažkových barev navzájem natočené
- jednotlivé barvy různá hustota rastru
⇒ redukce moiré
- typicky $K=45^\circ$, $C=15^\circ$, $M=75^\circ$, $Y=90^\circ$
- problém s jiným tiskem než plnobarevným
 - duplex: typicky hlavní barva (černá) 45° , druhá barva $0/15^\circ$
 - 4+1: úhel přímé barvy nutno vyzkoušet

Tiskové problémy



Tiskové problémy



Tiskové problémy

PŘENOS BARVY

- světla
 - barva do 3 % se typicky tiskne problematicky
 - ztrácení jemných detailů (linek)
 - problematické přechody do bílých barev
 - problém zejména u flexotisku
- stíny
 - barva nad 95 % vypadá typicky jako 100 %
 - ztrácení jemných negativních detailů (linek)
 - prohlubuje se s užíváním nekvalitního papíru
 - celkové množství barvy u ofsetu typicky nesmí přesáhnout 340 %; záleží na papíru

Tiskové problémy

- střední tóny
 - chování barvy – nárůst bodu
 - neměřitelná veličina (závisí na mnoha parametrech)
 - ovlivňuje posun barevného odstínu
 - největší problémy s hnědými barvami

Výtažkování

- ruční × poloautomatické × automatické
- převod do třibarevného systému (CMY) jednoznačný
- převod do vícebarevného systému nejednoznačný ⇒ výběr podle různých kritérií
 - algoritmy generování černé barvy pro CMYK (GCR, UCR)
 - vylepšení podání světlých tónů pro CMYK+LcLm
 - minimalizace metamerismu pro CMYK+RGB
 - ...

Výtažkování

BAREVNÉ PROSTORY

- RGB
 - výstup scannerů, digitálních fotoaparátů, ...
 - nejpoužívanější
 - vhodný pro většinu barevných korekcí
 - obecně není definován kolorimetricky
 - pro popis barevnosti existují standardy sRGB, Apple RGB, Adobe RGB, Wide Gamut RGB
 - umožňuje snadno popsat nevytisknutelné barvy
 - důležitý parametr gama (pro přenosovou křivku)
 - neobsahuje popis okolního prostředí (rendering intent)

Výtažkování

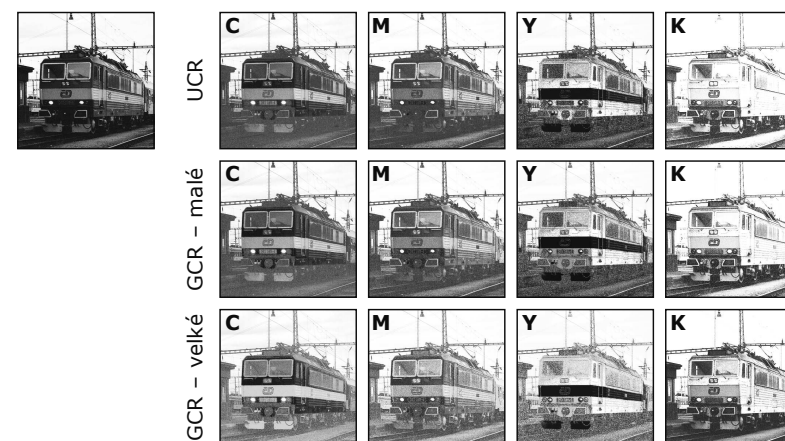
- Lab
 - kolorimetrický prostor
 - vhodný pro náročné barevné korekce
 - používá se pro popis barev nezávislý na zařízení
 - umožňuje snadno zapsat i neexistující barvy
- CMYK
 - prostor tiskových barev
 - obsahuje kompenzace tiskových nedokonalostí
 - vhodný pro jemné barevné korekce

Výtažkování

GENEROVÁNÍ ČERNÉ BARVY

- UCR – Under Color Removal
 - převod do CMY, maximum 400 % barvy
 - přebytečná barva se převede do černé
 - vhodné pro kvalitní tisk pestrých barev
 - náročnější na předtiskovou přípravu i tisk
- GCR – Grey Color Replacement
 - převod nepestré části barvy do černého kanálu
 - množství převedené barvy se dá regulovat
 - silné GCR – vhodné pro kompenzaci nesoutisku
 - slabé GCR – vhodné pro kvalitní tisk málo sytých obrázků

Výtažkování



Výtažkování

RUČNÍ

- vyžaduje zkušenost
- jednoduché poměry barev
 - předcházení problémům při tisku
 - typicky tvorba pomocí GCR
- typicky pro vektorovou grafiku
- výjimečně se používá pro výtažkování fotografií
 - „plate blending“ – R→C, G→M, B→Y, ruční tvorba K

Výtažkování

POLOAUTOMATICKÉ

- využívá algoritmy
 - středně kvalitní RGB→CMYK pro přibližné výtažkování
 - kvalitní CMYK→RGB pro náhled na monitoru
- po převodu RGB→CMYK se výtažky upravují ručně
- potenciálně nejlepší způsob
- pro excelentní výsledky vyžaduje značnou zkušenost

Výtažkování

AUTOMATICKÉ

- zařízení (vstup, monitor, tiskárna) jsou popsána profily
- kvalitní algoritmus pro převod mezi profily
- standardem popis ICC
- tzv. color management
- výhody
 - dobré nastavení: o výtažkování nemusíme starat
 - jedna příprava lze použít pro různé výstupy (inzerát → noviny, časopis, web)
 - jediný dostupný způsob tvorby výtažků pro CMYK+LcLm apod.

Výtažkování

- nevýhody
 - svádí k dojmu, že obrázek se nemusí barevně korigovat
 - různé algoritmy pro bitmapy a vektory – zdroj vypečených tiskových chyb
 - při nekvalitním nastavení dává podprůměrné výsledky
 - i při nejkvalitnějším nastavení neumí všechno, pro složité obrázky očekávat průměrný výstup
 - kvalitní nastavení vyžaduje hluboké znalosti z kolorimetrie + zkušenost
 - vhodné pro inkoustový tisk, pro ofset náročné

Nátisk

- kontrola výtažkování před finálním tiskem

KLASICKÝ

- de facto tisk v malém nákladu
- nejnákladnější
- špatná opakovatelnost

Nátisk

FOTOCHEMICKÝ

- „klasický nátisk“
- vyžaduje přípravu na filmy ⇒ už se prakticky nepoužívá
- simulace tisku nanesením barevných fólií na speciální papír
- standardy Cromalin a Trumatch – simulace průměrného tisku
- výborná opakovatelnost
- nákladný
- většinou neumožňuje nátisk přímých barev

Nátisk

DIGITÁLNÍ

- tisk na kvalitních zkalibrovaných (inkoustových) tiskárnách
- de facto není náhled výtažkování – probíhá převod CMYK → CMYK
- většinou neumožňuje náhled rastru
- jediná možnost u CTP technologií
- umožňuje náhled na různých papírech

DTP1

(příprava textu pomocí počítače)

Kapitola 10 / Příprava tiskoviny

Výroba tiskoviny

- definice tiskoviny – koho má oslovit
- odhad nákladu
- odhad maximální ceny za výtisk nebo za tisk
- výběr formátu, počtu stran, tiskové technologie, barevnosti, zušlechťování
- poptávka, objednávka
- tvorba podkladů
- předtisková příprava
- imprimatur
- tisk, dokončovací výroba
- předání zakázky, distribuce
- termíny je vhodné definovat od konce

Výroba tiskoviny

POPTÁVKA

- typicky několika dodavatelům
 - agentura – výroba zakázky „na klíč“
 - DTP studio
 - tiskárna
- typicky na různé náklady
- musí obsahovat termíny

Tiskové technologie

MALONÁKLADOVÝ TISK

- tisk na běžných kancelářských tiskárnách, „lepších kopírkách“ nebo malonákladových strojích
- černobílé i barevné, laserové i inkoustové
- výhody: rychlost, minimální fixní náklady, možnost personalizace, jednoduché opravy a dotisky
- nevýhody: omezené možnosti formátu (max. většinou A3+) a typu papíru (většinou 80–220 g/m²), relativně velká cena tisku, nižší kvalita tisku
- fixní náklady typicky desetikoruny až stokoruny
 - náklady na čb tisk cca 3 Kč/arch
 - náklady na barevný tisk cca 10–30 Kč/arch

Tiskové technologie

- vhodné použití
 - náklady do stovek výtisků
 - rychlá dodávka tisíců výtisků
 - personalizované tiskoviny
- počet „výtisků“ je nutné vyjádřit ve formě tiskových archů
- příklad: jednoduchá vizitka 90 × 50 mm
 - 24 vizitek/A3
 - 2000 vizitek ⇒ 84 archů – vhodné použití
 - 24 druhů po 2000 kusech
 - 24 typů archu × 84 výtisků – vhodné použití
 - 1 typ archu × 2000 výtisků – nevhodné použití

Tiskové technologie

OFSETOVÝ TISK

- tisk na velkých tiskových strojích
- černobílé, barevné, speciální barevnost, lakování, ...
- výhody: kvalita tisku, velké možnosti výběru formátu, papíru apod., nízká cena výtisku, návaznost na knihařské zpracování a dokončovací výrobu
- nevýhody: „dlouhé“ dodací lhůty (dny), vysoké fixní náklady, problematická možnost oprav
- fixní náklady cca 4 000 Kč/barevný arch (typ. A2/B2) náklady na tisk cca 2 Kč/barevný arch

Tiskové technologie

- vhodné použití
 - náklady nad tisíc výtisků
 - zvláštní požadavky na další zpracování (vazba V4/V8, lakování, ...)
- počet „výtisků“ je nutné vyjádřit ve formě tiskových archů
- příklad – 1000× brožura 16 stran A5
 - tiskový arch A2 ⇒ celá brožura 1 arch ⇒ vhodné
- příklad – 1000× brožura 20 stran A5
 - celá brožura 1 + ¼ arch ⇒ dvojnásobné fixní náklady ⇒ pravděpodobně nevhodné

Tiskové technologie

DALŠÍ TECHNOLOGIE

- plotterový tisk
 - vhodný pro malý náklad velkoformátové tiskoviny
- sítotisk
 - vhodný pro menší náklady na neobvyklý materiál (= materiál nevhodný pro malonákladový tisk)
 - pro potisk textilí, keramiky apod.
- řezaná grafika (výřez se samolepicí fólie)
 - vhodné pro velmi nízký počet výtisků (potisk textilu, polepy apod.)
- fototisk
 - kvalitní inkoustové tiskárny nebo osvit fotopapíru

Barevnost

BAREVNÝ TISK

- přetiskem průhledných barev
 - systémy CMY, CMYK, Pantone Hexachrome, CMYK+LcLm, OpalTone (CMYK+RGB)...
 - barva dána poměrem složek
 - vzorníky Pantone Process, ...
 - typické pro ofset
- přímou barvou
 - výběr ze vzorníku – Pantone Coated, Pantone Uncoated, Focoltone, TOYO, Trumatch, ...
 - typické pro sítotisk

Barevnost

OZNAČENÍ BAREVNOSTI

- m/n – počet barev na líci (m) a rubu (n) archu
- 1/1 – jednobarevný oboustranný tisk
 - typicky černou barvou, často hnědá, tmavě modrá
- 1/0 – jednobarevný jednostranný tisk
- 2/0 – dvoubarevný jednostranný tisk
 - bez barevných přetisků: text + vyznačovací barva
 - s barevnými přetisky: duplexní obraz
 - černá + hnědá, černá + modrá,
 - černá + tmavě zelená, černá + černá
 - lepší vzhled než 1/0, menší cena než 4/0

Barevnost

- 4/0 – plnobarevný jednostranný tisk
 - často se používá i 4/1, 4/4
 - simulace barev pomocí polotónů a přetisků, pouze pro průhledné barvy
 - tisk fotografií, vícebarevných tiskovin
 - proces tvorby poměrů barev – výtažkování
- 4+1/0 – jednostranný plnobarevný tisk s jednou přímou barvou
 - přímá barva typicky nejde vyjádřit v CMYK, pro logo nebo metalická
 - přímá barva se většinou nesoutiskuje s CMYK

Barevnost

- 4+lak/0 – místo páté barvy lak
 - celoplošný nebo parciální lak
 - nepřispívá k barevnosti, ozvláštňuje tisk
- n/0 – jednostranný plnobarevný tisk s výtažkováním do n barev
 - typické pro tisk obalů
 - specializované algoritmy výtažkování (Barco)
- triplex, kvadruplex, ... (3/0, 4/0, ...)
 - obdoba duplexu
 - použití řídké, cena srovnatelná s plnobarevným tiskem
 - ⇒ většinou se simuluje plnobarevným tiskem

Barevnost

- malonákladový tisk
 - 1/1, 1/0 černá barva
 - 4/4, 4/0 CMYK
 - přímé barvy existují, ale v praxi se nevyužívají
- plotterový tisk
 - většinou 1/0 černá, 4/0 CMYK, n/0 CMYKLcLm
- ofset
 - typicky 1/0, 1/1 libovolná barva, 4/0, 4/4 CMYK, 4/1 CMYK + libovolná barva
 - jiné kombinace možné, ale nejsou tak obvyklé
 - typicky maximálně 5–6 barev najednou

Papír

DRUH

- dřevitý – dobrá opacita, velká nasáklivost, levný
- bezdřevý
 - natíraný (matný × lesklý)
 - nenatíraný (ofsetový, voluminózní)
- speciální papíry
- běžné názvy/zkratky
 - BO – bezdřevý ofset
 - LWC – slabě natíraný dřevitý papír
 - „křída“ – natírané bezdřevé papíry
- pro malonákladový tisk bezdřevé nenatírané/speciálně natírané papíry

Papír

GRAMÁŽ

- hmotnost 1 m² papíru
- ofsetové papíry typicky 70–90 g/m²
- natírané papíry typicky 90–150 g/m²
- pro malonákladový tisk typicky 80–220 g/m²
- ofsetový tisk 60–300 g/m²
- plotterový tisk typicky 100–300 g/m²

Papír

- měrný objem (volumen)
 - poměr tloušťky a gramáže papíru
- opacita – průsvitnost papíru
- tisková brilance – vzhled potištěné plochy
- bělost – množství odraženého světla
- výběr dán typem tiskoviny a požadovanou cenou
 - pro běžné texty raději zažloutlý papír
 - pro graficky náročné publikace s množstvím textu matný natíraný papír
 - pro obrazové publikace lesklý natíraný papír

Zušlechťování papíru

LAMINACE

- překrytí papíru fólií, papír alespoň 115 g/m²
- lesklá/matná, hladká/vzorovaná
- jednostranná/oboustranná
- přesahující/nepřesahující formát
- ochrana tiskoviny, vylepšení vzhledu

LAKOVÁNÍ

- během tisku (in-line)/samostatné (off-line)
- celoplošné/parciální
- tiskové/UV laky
- ochrana tiskoviny, vylepšení vzhledu