

Digitalizace textových, obrazových a zvukových dokumentů

Digitalizace textu

- digitální dokumenty – vyrábí se a vydávají se stále více, ale i tzv. tradiční dokumenty
- stále intenzivněji probíhá digitalizace aktuálně vydávaných i starších dokumentů
- nedigitální dokumenty se formálně transformují (bez změny obsahu) do digitální podoby
- **2 způsoby digitalizace:**
 - text se pomocí **klávesnice počítače** přepíše do digitální podoby, lze převést i různá schémata, tabulky a podobné grafické části textového dokumentu → velmi náročné na čas a pracovní sílu
 - převod dokumentů do digitální podoby pomocí metody optického rozpoznávání znaků → technologie či přístroje označované **OCR** (Optical Character Recognition, Optical Character Readers) – převádí tištěné i rukopisné znaky → racionálnější způsob

Digitalizace obrazu

- obraz = např. fotografie, rukopis, tisk, grafika, olejomalba apod.
- dvě fáze digitalizace obrazu:
 - **1. fáze:**
 - pomocí **skeneru** (= řádkový snímač) se obraz rozdělí na malé dílky zvané pixely (z angl. picture cells)
 - dřív mechanické skenery → vůči předloze se posouvají mechanicky
 - současnost skenery s pohyblivým čtecím laserovým paprskem → předloha zůstává nepohyblivá
 - množství světla, které snímaným předmětem prošlo nebo se od něho odrazilo, se měří a digitalizuje.
Laserové skenery mohou rozlišit 400 i více dpi (tj. bodů na palec)
 - každý pixel černobílého obrazu se vyhodnotí z hlediska své polohy v obraze a z hlediska jasu pomocí stupnice od černé barvy k bílé

Digitalizace obrazu

- vyhodnocení se převede do řetězců digitální znakové soustavy, každý pixel má svůj jedinečný a nezaměnitelný číselný kód
- rozkladu obrazu odpovídá složení obrazu, chceme-li získat jeho reprodukci
- digitalizace barevných obrazů - pomocí skeneru a speciálních senzorů se monitoruje a hodnotí rozsáhlá škála barevných odstínů
- **2. fáze:**
 - předpoklad: zdroj obrazu všude kolem nás
 - dosud bylo možno viděnou realitu snímat:
 - klasickým fotoaparátem → statický obraz
 - videokamerou → dynamický obraz – film
 - až donedávna pouhé zdokonalování těchto dvou přístrojů

Digitalizace obrazu

- klasické fotoaparáty a videokamery se v současnosti nahrazují aparáty digitálními
- ty přímo vytvářejí digitální fotografie a digitální filmy a práce s nimi je daleko pružnější
- digitální fotografii a digitální film lze snadno kopírovat a pomocí počítačů s nimi zacházet jako s jakýmkoli jiným datovým souborem
- vysokokapacitní disky (DVD apod.) umožňují jejich snadné ukládání
- textové editory umožňují kombinaci se slovem a zvukem

Digitalizace obrazu

- **důsledky digitalizace obrazu:**
 - zatím nelze dohlédnout všechny důsledky druhé fáze digitalizace obrazu
 - amatérské fotografování přestane být něčím výjimečným (fotoaparáty v mobilech)
 - posílání fotografií a filmů prostřednictvím počítačových sítí v globálním prostoru, bez nutnosti zhotovovat jejich kopie
 - stále více fotografií a filmů se bude pořizovat pro dočasné použití → lze je snadno vymazávat (pokud je nechceme uchovat)
- **využití digitalizace obrazu:**
 - již dnes v řadě oborů vědy a lidské činnosti
 - aplikace zabývající se vyhodnocováním obrazových dat pro různé účely
 - většinou zapotřebí speciálních počítačových programů z oblasti AI

Digitalizace obrazu

- **příklad:** vyhodnocování obrazových dat v lékařství → aplikace s cílem najít patologické jevy v lidské tkáni. Postup má 5 etap:
 1. etapa: pomocí skeneru se digitalizuje příslušný obraz lidské tkáně, obrazová data se uloží do počítače
 2. etapa: předzpracování obrazu → potlačení šumu a zkreslení, k nimž došlo v průběhu digitalizace. Spočívá ve zprůměrování v okruhu zpracovávaného bodu → nevýhoda znejasnění obrazu. Nevýhoda při zostření obrazu → zvyšování šumu v obraze
 3. etapa: segmentace obrazu na oblasti předem definovaných objektů. Jde o rozpoznání zdravých buněk lidské tkáně od buněk napadených určitou chorobou
 4. etapa: popis nalezených obrazů - kvantitativní pomocí souborů charakteristik - kvalitativní pomocí slov
 5. etapa: porozumění výsledkům předchozích čtyř etap na základě dosavadních odborných znalostí příslušného lékaře

Digitalizace obrazu

- **obdobné aplikace:**
 - v dějinách umění zjišťování pravosti či nepravosti uměleckých obrazů
 - ve špionáži rozlišování vojenských a jiných objektů z dat získaných družicovým anebo leteckým snímkováním
 - v letecké archeologii se vyhodnocují obrazová data z leteckého provozu za využití infračervených paprsků k snímkování povrchu Země
→ hledají se obytná stavení či jiné objekty zanesené zeminou

Digitalizace zvuku

- na Zemi neexistuje absolutní ticho, celá planeta nepřetržitě zvučí
- **fyzikální podstata zvuku:**
 - zvukové vlny vznikající nepravidelným i pravidelným kmitáním částic vzduchu nebo nějakého kontinuálního prostředí
 - nepravidelnými rozkmity vzniká např. cinkání, pískot, syčení, šelest, šramot, vrzání apod.
 - člověk může vytvářet zvuky pravidelným rozkmitem pružného tělesa
 - rozlišujeme nástroje vydávající nehudební zvuky a nástroje vyluzující tóny
 - mezi hudební nástroje patří také lidský hlas
 - lidský sluchový orgán je schopen vnímat mechanické vlnové rozruchy v přibližných frekvenčních mezích 16 Hz – 16 kHz, pokud je jejich intenzita dostatečně veliká. Tuto výšeč označujeme jako zvuky.

Digitalizace zvuku

- akustické rozruchy s kmitočty pod dolní sluchovou hranici člověka - infrazvuk
- nad horní sluchovou mezí je označujeme jako ultrazvuk. Kmity ultrazvuku se mohou pohybovat od 16 kHz až do několika megahertzů
- **fyzikální vlastnosti zvuku:**
 - k vybuzení jakéhokoli zvuku je zapotřebí síla, hmota a vodivé prostředí
 - síla se projevuje ve formě nárazu na hmotu. Může jít o sílu přírodní, např. vítr v korunách stromů, nebo o lidskou sílu, např. když člověk udeří do bubnu
 - hmota, která se rozkmitá silou a vydává zvuky, je jakákoliv neživá či živá hmota
 - vodivé prostředí, jímž se šíří zvuk, může být jakékoli prostředí, které se vyskytuje na Zemi: vzduch, voda a jakákoliv hmota. Vzduchem se zvuk šíří rychlostí 340 m za vteřinu

Digitalizace zvuku

- **proces digitalizace:**
 - člověk popsal fyzikální podstatu a vlastnosti zvuku jako uspořádané kmitání jakékoli hmoty → možnost popsat zvuk matematicky → lze převést do digitální soustavy
 - jakýkoli zvukový projev lze popsat dvojím druhem parametrů:
 - 1) statickými prvky jako jsou výška, barva, hlasitost a prostorové rozložení zvuku
 - 2) dynamickými prvky, které představují změny statických prvků v čase
 - pohyb částic vzduchu nebo jiného hmotného kontinuálního prostředí je spojitý. Převést analogový pohyb do digitální soustavy vyžaduje rychlé měření definovaných hodnot vždy po určitém konstantním časovém intervalu.
 - měření probíhá velkou rychlostí a nazývá se vzorkováním. Je to proces obdobný procesu mřížkování při digitalizaci obrazu

Digitalizace zvuku

- převedení přirozeného zvuku do digitálního – kvantifikace. Kvantifikací se snižuje kvalita zvuku → dochází ke zkreslení a narůstá šum
- originál se svou kvalitou liší od digitální kopie
- čím menší časové intervaly mezi měřeními statických a dynamických hodnot při převádění analogového zvuku do digitální soustavy, tím výsledný zvuk kvalitnější
- jde o dosažení vhodného kompromisu mezi sluchovými a poslechovými schopnostmi člověka a způsobem vzorkování
- snahou nahrávacích studií je dosáhnout kvality poslechu označovaného jako HI-FI (high-fidelity), tj. optimální věrnosti digitální kopie v porovnání s originálem

Digitalizace zvuku

- **využití digitalizace zvuku:**
 - řada aplikací
 - v reprodukci hudby a v kompozici
 - lidská řeč je zvukovým projevem → zdokonalování tzv. fonetického vstupu do počítače a fonetického výstupu z počítače
 - člověk si s počítačem pomocí klávesnice dopisuje
 - zdokonalování digitalizace zvuku přibližuje dobu, kdy člověk bude moci s počítačem běžně komunikovat hlasově, bude mu moci udělovat hlasové příkazy a rozmlouvat s ním