



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2007-2013



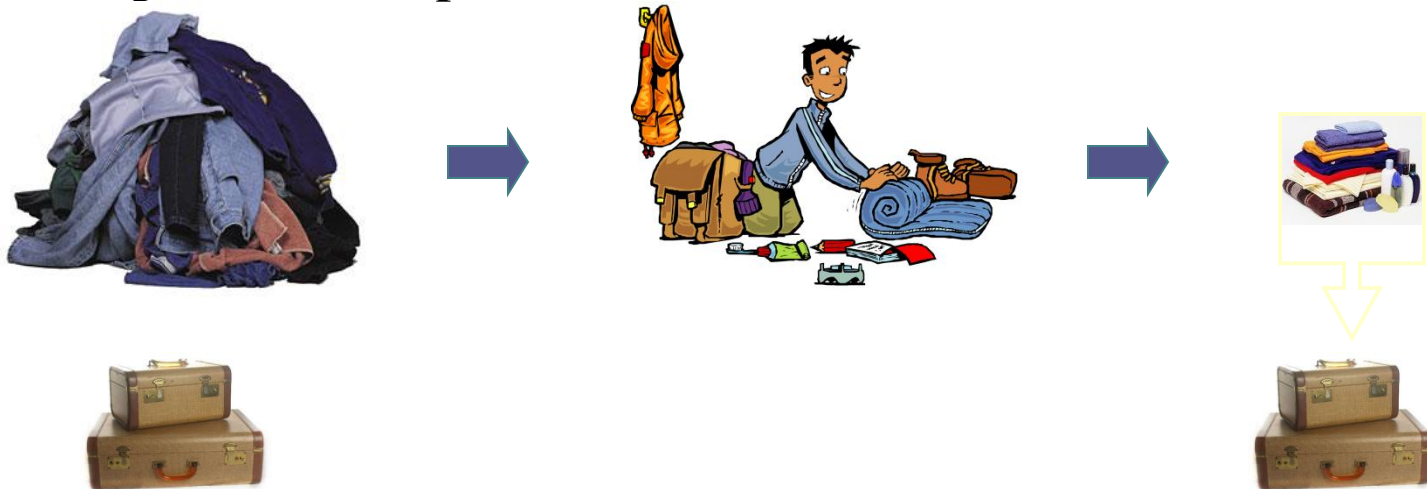
Platformă de e-learning și curriculum e-content pentru învățământul superior tehnic

Transmisia datelor multimedia in rețele de calculatoare

1. Compresia

Ce este compresia?

- Definitia 1: **Compresia este stiinta reprezentarii datelor intr-o forma compacta**
- Definitia 2: **Compresia este procesul de minimizare a spațiului ocupat sau a timpului necesar transmiterii unei anumite cantități de informație**
- Analogie fizica: impachetarea unei valize



De ce compresie?

- In lumea fizica
 - Insuficienta spatiului
- In lumea digitala
 - **Interbare:** Capacitatea de stocare/transmitere creste exponential. Merita efortul?
 - **Raspuns:** Da, mai multa viteza.
 - Exemple:
 - 1 sec de audio CDDA:
 - $44100 \text{ samples} \times 2 \text{ channels} \times 16 \text{ bits/sample} = 1,411,200 \text{ bits}$
 - 1 sec de audio HD:
 - $192,000 \times 2 \times 24/32 = 9,216,000/12,288,000 \text{ bits}$
 - 1 sec de video CCIR 601 = 20^+ MB
 - 1 frame VGA (RGB):
 - $1024 \times 768 \times 24 = 18,874,368 \text{ bits}$

De ce compresie?

- Alte exemple

- **HDTV:**

- Pana la 2,985 Mbps (1920 x 1080 x 24 x 60)
 - Cablu HDMI 5-10 Gpbs

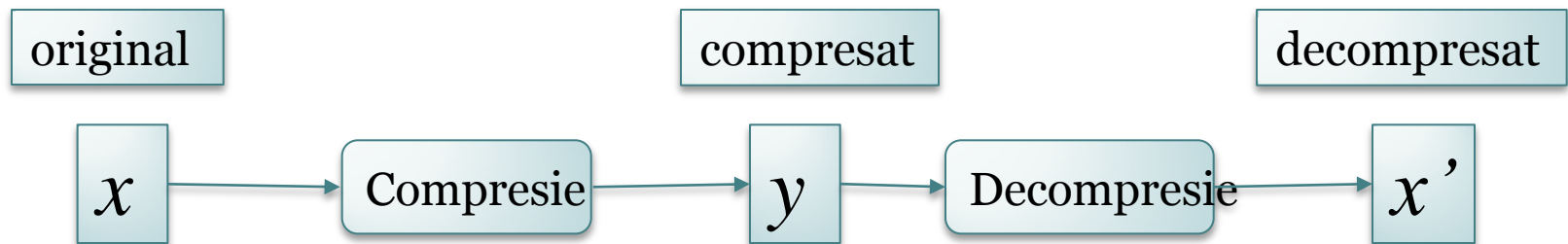
- **NHK's 8K:**

- $7680 \times 4320 \times 24 \times 30 = 23,880$ Gpbs (!)
 - Compresie
 - Audio 28Mbps → 7-28Mbps
 - Video 24Gbps → 180-600 Mbps

De ce compresie?

- Concluzie – fara compresie:
 - Multe aplicatii/servicii nu ar fi functionale
 - Ex., streaming video
 - Alte servicii ar fi mult mai scumpe
 - Ex. Telefonie analogica vs. digitala
- De ce nu am tine datele compresate mereu?
 - Majoritatea formatelor de date sunt proiectate pentru achizitie/consum nu si pentru stocare eficienta

Terminologie



- Metodele de compresie pot fi împărțite în:
 - metode de compresie cu pierdere
 - metode de compresie fără pierdere

Terminologie

- Factorul de compresie: $|x|/|y|$
 - $|x|$ reprezinta lungimea in biti a mesajului initial, iar $|y|$ reprezinta lungimea in biti a mesajului codificat
 - Ex.: $|x| = 65,536$, $|y| = 16384$, compresie = 4:1
 - sau, marimea datelor a fost redusa la $(|x|-|y|)/|y| = 75\%$
- Alte marimi ale codificarii
 - Biti / esantion (bits per sample)
 - Ex. **ASCII**: 8 bits/char, **RGB**: 24/48/72 bits/pixel
 - Distorsiune (metode cu pierderi)
 - Raportul dintre diferenta dintre x si x' perceputa de om si diferenta matematica dintre x si x'

Compresia cu pierdere

- Metodele de compresie cu pierdere de informație sunt folosite în special în transmisia semnalului audio și video, unde pierderea de informație
 - au ca rezultat o scădere a calității sunetului, respectiv imaginii

Compresia fara pierdere

- Conceptul de compresie de date fără pierdere pare imposibil la prima vedere, dar o analiză mai atentă face ca această idee, de compresie fără pierdere, să aibă sens
- Dacă ne gândim la prescurtările din viața de zi cu zi (abrevieri: prof., etc., CEC, ș.a.) acestea apar ca o formă primitivă a compresiei de date
- Compresia de date fără pierdere, prezentă în programele de arhivare, în sistemele de transmisiune a datelor, a evoluat de-a lungul timpului pornind de la algoritmi simpli (suprimarea zerourilor, codarea pe siruri) și ajungând la algoritmi complecși folosiți în

Compresia fara pierdere

- Metodele de compresie fără pierderi au la bază ideea că, în general, cantitatea de informație prelucrată (transmisă, depozitată) conține o anumită redundanță care se datorează:
 - distribuției caracterelor (unele caractere au o frecvență de apariție mult mai mare decât altele)
 - repetării consecutive a unor caractere;
 - distribuției grupurilor de caractere (unele grupuri sunt mult mai frecvente decât altele și în plus există grupuri care nu apar deloc)
 - distribuției poziției (unele caractere sau grupuri ocupă poziții preferențiale predictibile în anumite blocuri de date)

Avantajele compresiei

- **Avantajele compresiei sunt:**
 - reducerea spațiului necesar depozitării unei cantități de informație;
 - scăderea timpului de transmitere a unor mesaje, ceea ce duce la scăderea costului per mesaj și posibilitatea creșterii traficului într-o rețea de transmisiuni
 - această scădere a timpului este efectul direct al micșorării cantității de informație, dar și efectul indirect al micșorării pierderilor de timp datorate protocoalelor de comunicație
 - scăderea timpului de rulare a unui program datorită timpului de acces la disc

Clasificarea algoritmilor de compresie fără pierderi

- **algoritmi statici** - se bazează pe o statistică bine cunoscută a sursei și dau rezultate bune în cazul în care sursele au o statistică asemănătoare cu cea presupusă
 - in caz contrar, rezultatul poate fi o extensie în loc de o compresie
- **algoritmi semiadaptivi** (sau în două treceri) - algoritmi care folosesc statistica simbolurilor mesajului, statistică ce se obține printr-o parcurgere inițială a întregului mesaj
 - acești algoritmi oferă rezultate pentru orice tip de sursă, dar nu pot fi folosiți într-o transmisiune
- **algoritmi adaptivi** - sunt de obicei cei mai potriviți pentru orice tip de sursă
 - tehnicile adaptive au ca idee construirea unui "dicționar de codare" al simbolurilor mesajului, paralel cu codarea pentru compresie a mesajului. acest dicționar se va construi identic la recepție, pe baza informației recepționate