

Metodologia cercetarii in Informatica

Catalin Stoean

catalin.stoean@inf.ucv.ro

<http://inf.ucv.ro/~cstoean>

Cuprinsul cursului

1. Ce este cercetarea?
2. Alegerea unui subiect de cercetare
3. Cum citim un articol
4. Formularea problemelor
5. Evaluare si validare
6. Publicatii la conferinte si reviste
7. Scrierea de lucrari tehnice (incl. disertatie)
8. Prezentarea lucrarilor
9. Scrierea de propuneri de grant
10. Etica

Ce vreau sa fac?

o Problema:

- o Care este scopul problemei?
- o De ce vreau sa ating acel scop?
- o Cum intentionez sa ating scopul?
- o Unde se plaseaza in scopul global al cercetarii?

40-40-20 vs. 30-40-30

- Formularea problemei – Eforturi pentru gasirea de solutii – Diseminare
- Adesea lucrul la formularea problemei ne conduce catre solutii
- Formularea problemei deschide noi cai catre inovare
- Diseminarea (scrierea si prezentarea) cercetarii este foarte importanta
 - Astfel munca este facuta cunoscuta comunitatii stiintifice.

Sugestii

- o Metodele (algoritmii) sunt unelte
 - o Pot fi utilizate
 - o Cand cunoasteti bine cateva metode, nu incercati sa rezolvati orice problema cu acele unelte.
- o Incercati abordari originale
 - o Daca nu a mai incercat nimeni o astfel de cercetare, nu inseamna ca nu se poate
 - o Think outside the box
- o Concepte dintr-un domeniu pot fi aplicate in altul

Definirea problemei se poate face pe parcurs

- o Porniti cu idei simple
- o Relaxati problema
 - o Inlaturati din constrangeri
- o Pe masura ce gasiti solutii preliminare, puteti sa o complicati/redefiniti
- o Se poate imbunatati starea curenta?
- o Fiti flexibili in ceea ce priveste scopul problemei.

Cuprinsul cursului

1. Ce este cercetarea?
2. Alegerea unui subiect de cercetare
3. Cum citim un articol
4. Formularea problemelor
5. Evaluare si validare
6. Publicatii la conferinte si reviste
7. Scrierea de lucrari tehnice (incl. disertatie)
8. Prezentarea lucrarilor
9. Scrierea de propuneri de grant
10. Etica

Evaluare

- o Ce evaluam?
 - o O metoda creata de noi
 - o O metoda creata de altcineva
- o De ce vrem sa evaluam?
 - o Un scop clar (sau mai multe) trebuie definit
- o Trebuie clarificata metodologia de evaluare
 - o De preferat ar fi ca aceasta sa fie cat mai simpla
 - o Aceasta trebuie sa se poata repeta
 - o Daca exista aleatoriu in rezultate, stabiliti un numar de repetitii si raportati media, eventual si deviatia standard

Validare

- o Atat validarea, cat si invalidarea reprezinta contributii utile
 - o In ce situatie este (in)valid un model?
- o Nu anticipati rezultate (bune) si apoi incercati sa le corectati/fortati sa fie cum va asteptati
- o Analizati rezultatele cu atentie
- o Indicati limitarile modelului evaluat si validat
 - o Este mai bine sa le identifice autorul decat sa le observe cititorul sau un recenzor.

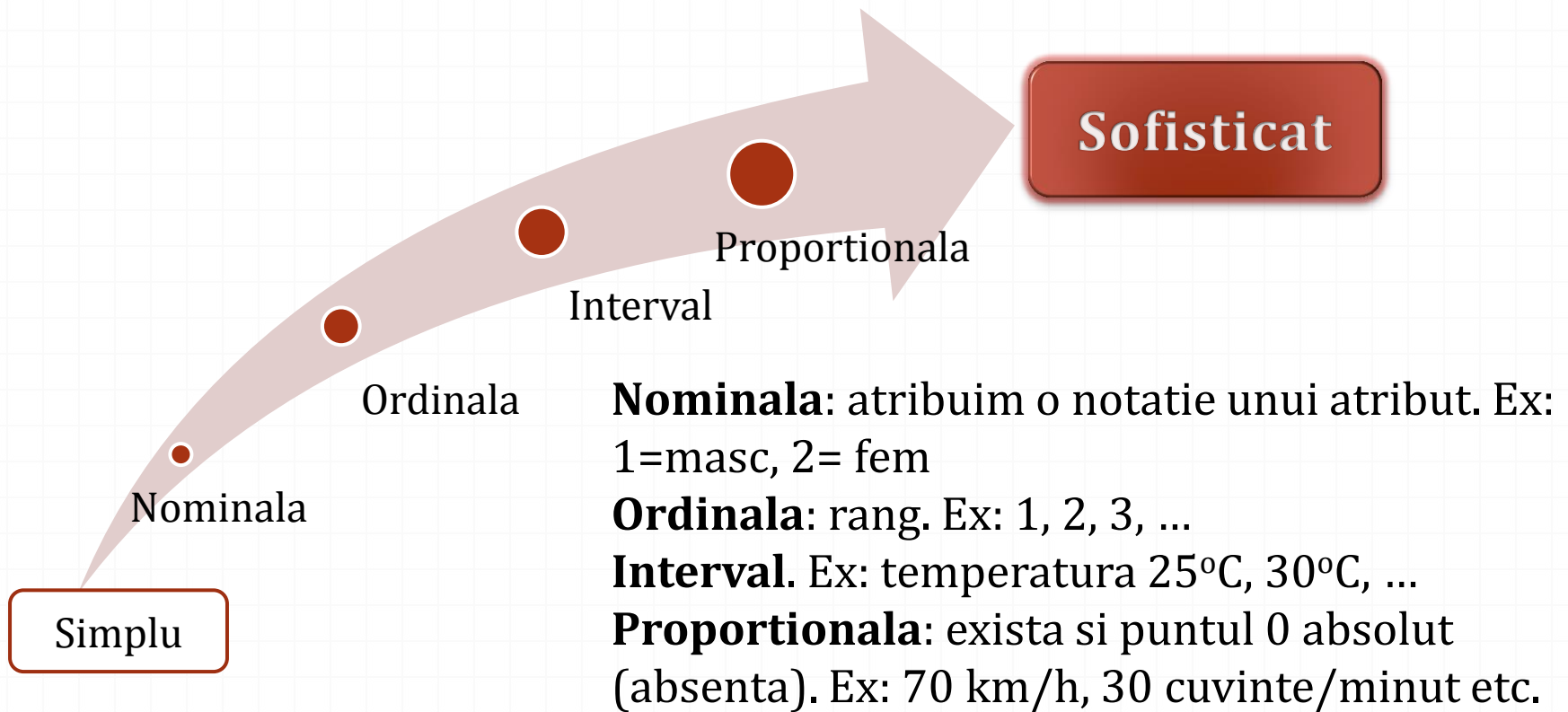
Evaluare si validare

- o Raportati rezultatele obtinute
- o Nu lasati asteptarile sa va ghideze in ceea ce vreti sa raportati
- o Ineficienta sau limitele pentru un model reprezinta de asemenea contributii bune.
- o Oferiti detalii despre
 - o setarile modelului evaluat
 - o observatii asupra comportamentului sau in diverse circumstante
 - o nu presupuneti ca cititorul isi imagineaza cum a functionat

Observatii si masuratori

- o Observatiile sunt adunate
 - o Manual
 - o observatori umani
 - o Automat
 - o De catre calculator prin intermediul unui software (dezvoltat de voi sau nu)
 - o Senzori etc
- o O masuratoare este o observatie inregistrata

Scale de masurare



Scala proportionala

- o Este scala de masurare preferata
- o Cu aceasta masura comparatiile sunt intarite si mai usor de urmarit
- o Raportati proportii unde este posibil
- o Exemple:
 - o 0 fraza de 10 cuvinte a fost introdusa in 30 de secunde
 - o Rau: $t = 30$ secunde
 - o Bine: Rata de introducere: $10/0.5 = 20$ cuvinte/minut
 - o 2 erori au fost facute in introducerea unei fraze de 10 cuvinte (50 de caractere)
 - o Rau: $n = 2$ erori
 - o Bine: Rata de eroare a fost de $2/50 = 0.04 = 4\%$

Ce observatii intereseaza

- o Este tehnica testata viabila?
- o Este la fel de buna sau mai buna decat practica curenta?
- o Care din mai multe alternative de setare este cea mai buna?
- o Care sunt limitele in performanta si capabilitatile sale?
- o Care sunt avantajele si dezavantajele?
- o Functioneaza bine pentru incepatori, pentru experti?
- o De cata practica este nevoie pentru a o manevra bine?

Scenariu

- *Va imaginati o noua tehnica de introdus text pentru mobile.*
- *Va imaginati ca este destul de buna, chiar mult mai buna decat cea care exista acum, adica multi-tap.*
- *Intentionati sa faceti o cercetare empirica pentru a va evalua inventia si pentru a o compara cu multi-tap.*
- *Care sunt intrebarile la care incercati sa raspundeti prin cercetarea intreprinsa?*

Intrebari de pus

Intrebare slaba

- Este noua tehnica mai buna decat multi-tap?

Mai bine

- Este noua tehnica mai rapida decat multi-tap?

Inca si mai bine

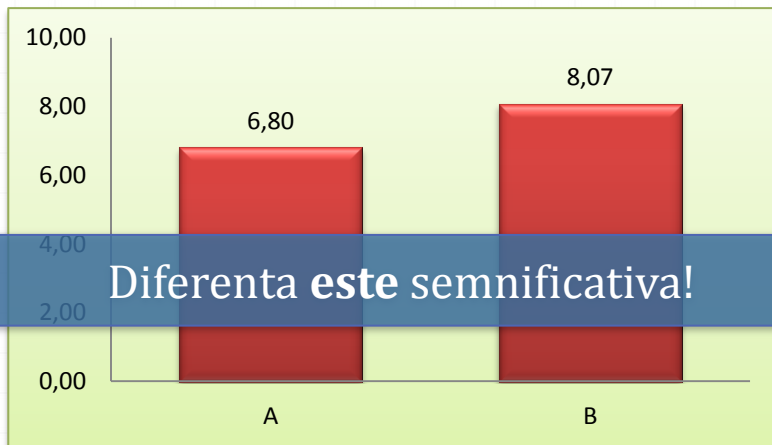
- Este noua tehnica mai rapida decat multi-tap dupa o ora de utilizare?

Si mai bine

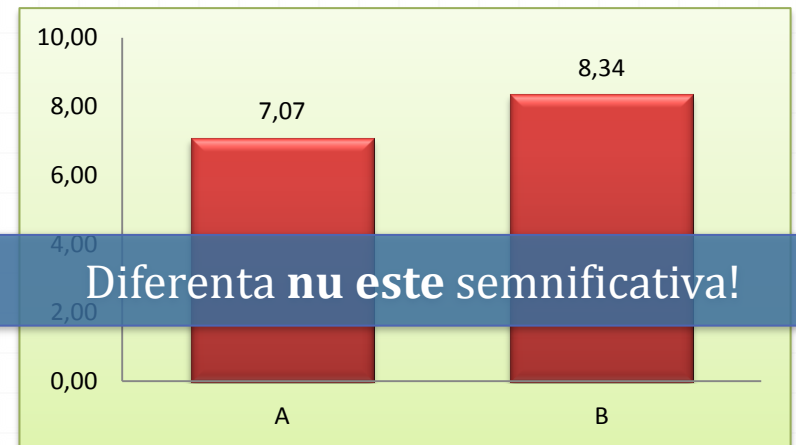
- Daca rata de eroare este tinuta sub 2%, este noua tehnica mai rapida decat multi-tap dupa o ora de utilizare?

o Diferenta intre medii este in ambele cazuri este de 1.27!

Exemplul 1

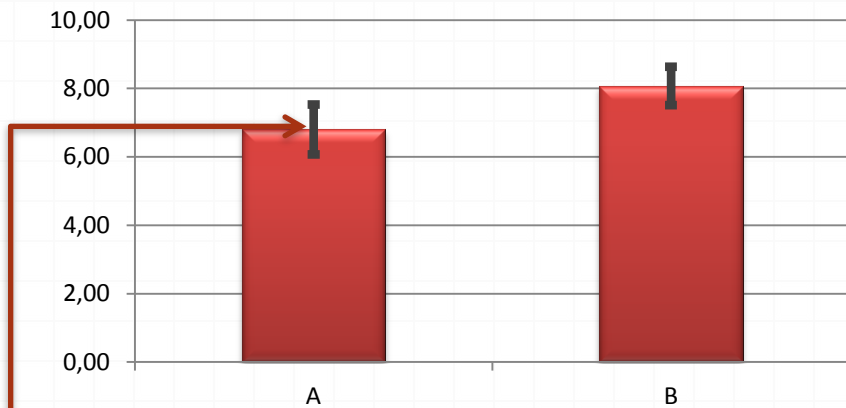


Exemplul 2



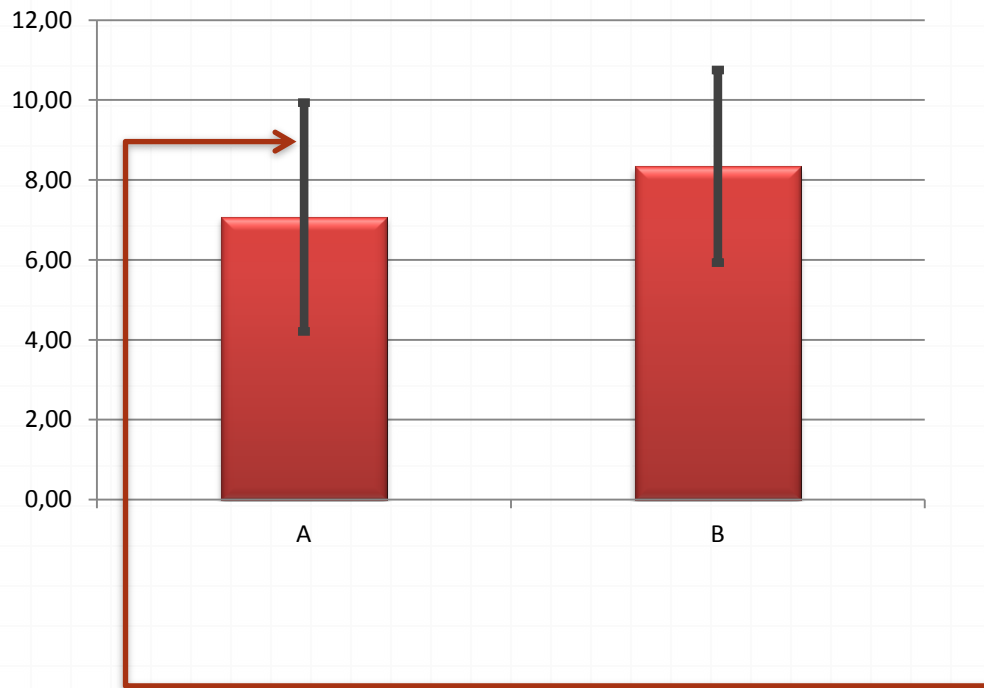
Diferenta nu este semnificativa atunci cand se datoreaza arbitrariului.

Exemplul 1



Exemplul 1		
Experimentul	Metoda	
	A	B
1	6,42	8,51
2	5,40	9,06
3	7,50	8,36
4	7,02	7,24
5	7,70	8,24
6	7,60	8,32
7	7,12	7,99
8	6,12	8,10
9	6,70	7,37
10	6,44	7,51
Media	6,80	8,07
Deviatia standard	0,73	0,56

Exemplul 2



Exemplul 2		
Experimentul	Metoda	
	A	B
1	6,97	12,44
2	7,72	7,31
3	8,07	4,28
4	5,41	9,49
5	2,05	9,86
6	2,80	8,47
7	9,73	6,97
8	8,78	11,05
9	8,30	6,66
10	10,90	6,89
Media	7,07	8,34
Deviatia standard	2,86	2,41

Test statistic

Exemplul	Media A \pm SD	Media B \pm SD	Diferenta dintre medii	Valoarea lui p
1	6.80 \pm 0.73	8.07 \pm 0.56	1.27	0.004
2	7.07 \pm 2.86	8.34 \pm 2.41	1.27	0.38

< 0.05



Valoarea lui p ne da verdictul daca diferenta dintre medii este datorata sansei sau nu (< 0.05).

Laborator

o <http://ro.wikibooks.org/wiki/LaTeX>

o Tabele si formatare.

o Realizati in Latex urmatorul tabel (folosind tabular)

o Observati aranjarea la prima coloana la stanga, iar la celelalte pe centru.

Ex	A	B	C	D
1	1	2	3	4
2	5	6	7	8

Laborator

- o Pornind de la exemplul anterior, adaugati linii la tabel ca mai jos:

Ex	A	B	C	D
1	1	2	3	4
2	5	6	7	8

- o Dublati apoi liniile din exteriorul tabelului si pe cele dintre prima coloana si celelalte coloane.

Laborator

o Transformati tabelul astfel:

Ex	A	B	C	D
1	1	2	3	4
2	5	6	7	8

Laborator

o Realizati urmatorul tabel:

Ex	A	B
1	1	Aici se introduce mai mult text
2	5	Este de dorit ca tabelul sa nu iese din pagina

Laborator

o Realizati urmatorul tabel:

Locatie	Apa	
	Rece	Calda
Bucatarie	200.3	243.5
Baie	590.8	625.4

Laborator

o Realizati urmatorul tabel:

Exemplul 1		
Experimentul	Metoda	
	A	B
1	6,42	8,51
2	5,40	9,06
3	7,50	8,36
4	7,02	7,24
5	7,70	8,24
6	7,60	8,32
7	7,12	7,99
8	6,12	8,10
9	6,70	7,37
10	6,44	7,51
Media	6,80	8,07
Deviatia standard	0,73	0,56