

Conceptual model of an Information System for Studies of Sustainability of a Region

J. Bofill¹ J.J Felipe¹ C. Barrado²

¹Càtedra UNESCO de Sostenibilitat, UPC

²Departament d'Arquitectura de Computadors, UPC

II Congrés Internacional de Mesura i Modelització de la
Sostenibilitat, 2009

Outline

Motivation & Objectives

Information layers

Functionality

- System

- Models

- Variables

- Data

Application

- Prototype

- Development

Conclusion & future work

Snapshots

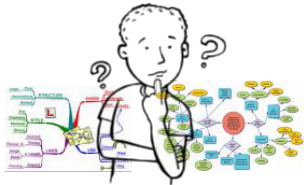
Motivation

- ▶ Data harvest
 - ▶ one of most time consuming and thankless jobs.
 - ▶ efforts are repeated on each annual report.
 - ▶ done by different people at different times (coordination, error-prone, ...)
- ▶ We use the software tool we all know: spreadsheet.
 - ▶ All-in-one: presentation, database, calculations,
 - ▶ But spreadsheets are not easy to maintain and share:
 - ▶ who has the latest? is yours the same as mine? can you incorporate the last changes I made in my local copy?

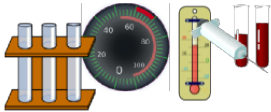
Objectives

- ▶ Information system to support studies on sustainability.
- ▶ Primary users: researchers on sustainable development.
- ▶ Generic enough as to be used in many contexts.
 - ▶ Different regional organizations.
 - ▶ Data, measures and observations obtained from disperse data sources.
 - ▶ Use different Conceptual models.

Three information layers



Conceptual Models



Data, measures, observations



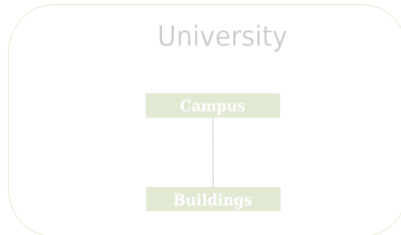
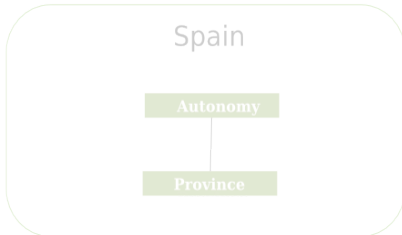
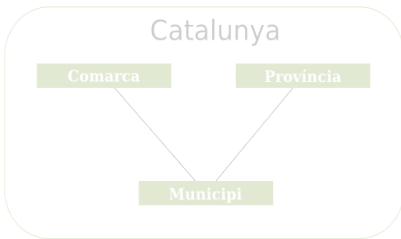
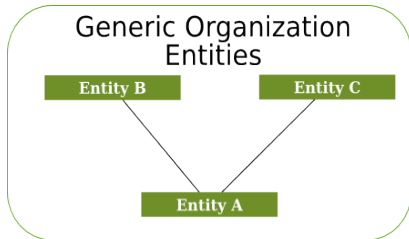
Region

Data, measures and observations

- ▶ The researcher defines the variables, indicators and indexes:
Name, description, data type & units.
- ▶ Data types can be numeric, text, logical, URL, ...
- ▶ Each value of a variable is referenced to:
 - ▶ Data source.
 - ▶ Date.
 - ▶ Territory.
- ▶ Time series from any variable.

Regional organization

- ▶ Generic territorial groups.
- ▶ Different subdivisions can be defined.



Conceptual Models

- ▶ Models conceptualize the main dimensions.
- ▶ Models select and group indicators differently.
- ▶ A Model is a logical structure that allows to organize indicators.

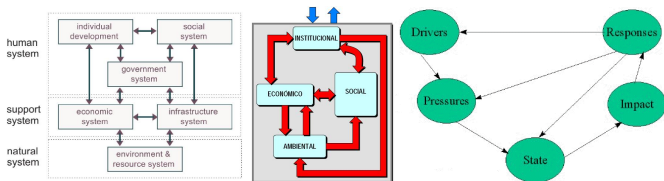


Figure: Models: Bossel, Gallopín, DPSIR

System

- ▶ Information System resident in an Internet server.
- ▶ Access through a web browser. No local installation.
- ▶ Access control via username.
- ▶ Anonymous access option.



Conceptual Models

As a researcher, you can:

- ▶ Use a previously defined conceptual model.
- ▶ Define your team conceptual model.
- ▶ Use your own model. Try a new model.
- ▶ Use them simultaneously.

Variables: Calculated values

- ▶ You can define variables or indicators that are calculated from other variables at run time.
- ▶ Must be able to write the formula in one line.
- ▶ Example Gender Unemployment Index:

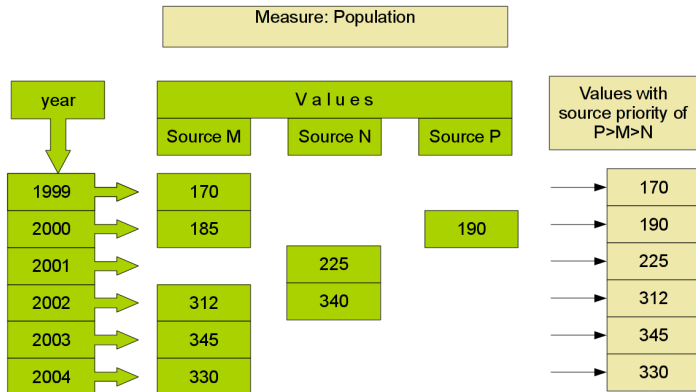
$$GenderUnemployment = \frac{WomenUnemployed + 1}{MenUnemployed + 1}$$

- ▶ You can use the new variable as any other variable.

Variables: Repeated values

- ▶ A variable or indicator can have more than one value at the same time and place. Hows that? different equipment calibration, applied rules, calculation methodologies, etc.
- ▶ These “repeated” values are acceptable as long they come from different data sources.
- ▶ To manage the data:
 - ▶ Data sources are associated to a priority value.
 - ▶ User can select data sources to be used.

Variables: Repeated values



Variables: Repeated values

You can ..

- ▶ Create your own values for experimentation,
- ▶ Assign them as you own data source, ...

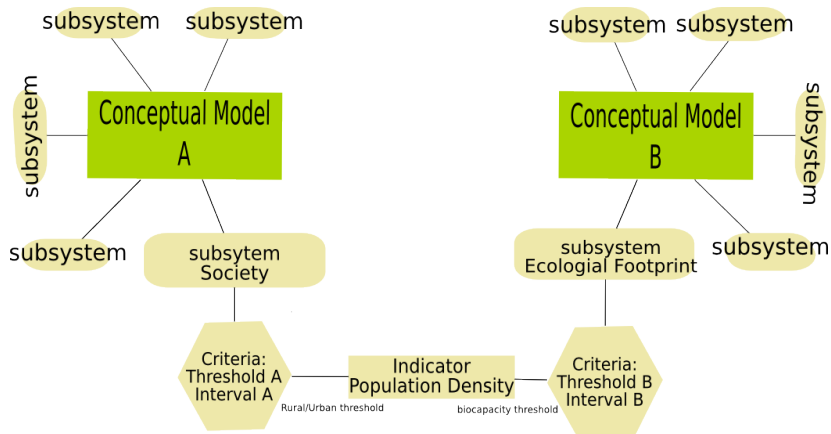
then

- ▶ Simulate different data scenarios
- ▶ Create future scenarios ...

Sustainability criteria

Reference values to inform or highlight some relevant feature

Each conceptual model can specify different criteria values:
threshold values, rank semaphores, etc.



Working with data

- ▶ Daily work with data is done preferably with spreadsheets (excel, calc,)
- ▶ You can download data of any selection of indicators and regions.
- ▶ You can filter and select data by:
 - ▶ Conceptual model
 - ▶ Indicators of subsystem of a conceptual model
 - ▶ Regional subdivisions
 - ▶ Data sources

Data visualization

Select any combination of indicators, regions and data sources
Visualize time series and pies of the selected data.

Sostenibilitat Territorial

[Inici](#)

[Seleccionar dades](#)

[Descarregar selecció](#)

[Descarregar selecció](#)

[per actualització](#)

[Actualitzar valors](#)

[Llocals](#)

[Informes](#)

[Scripts](#)

SELECCIONAR

[Marc Conceptual](#)

[provincies](#)

[comarques](#)

[municipis](#)

[font](#)

[camps](#)

[comptes](#)

[filtres](#)

Filtrar per font:

[CST](#)

[Dordnia](#)

[id](#)

[no](#)

[web](#)

[no filtrar](#)

Filtrar per ...

[economia](#)

[serveis](#)

[infraestructura](#)

SELECCIONAR

Àrea: economia Font: CST

- ATURATS. Font: Idescat [PBL_ATU]
- COMITES DE COITZACIÓ. Font: Observa... [CC]
- TREBALLADORS TOTALS. Font: Observa... [TRB]
- TREBALLADORS SECTOR AGRARI. Font: O... [TRB_AGR]
- TREBALLADORS SECTOR INDUSTRIAL. Fon... [TRB_IND]
- TREBALLADORS SECTOR CONSTRUCCIÓ. Fo... [TRB_CON]
- TREBALLADORS SECTOR SERVEIS. Font: ... [TRB_SER]
- TREBALLADORS SECTOR NO CONSTA. Font... [TRB_MOC]
- NOMBRE DE TREBALLADORS EN COMITES DE... [TRBCC_GR]
- LOCALITZACIÓ DE L'OcupACIÓ PERCENT... [TRBCC_GR]
- COMITES DE COITZACIÓ TOTALS. Font: ... [EMP_TOT]
- COMITES DE COITZACIÓ PER SECTORS. F... [EMP_AGR]
- COMITES DE COITZACIÓ PER SECTORS. F... [EMP_IND]
- COMITES DE COITZACIÓ PER SECTORS. F... [EMP_CON]
- COMITES DE COITZACIÓ PER SECTORS. F... [EMP_SER]
- COMITES DE COITZACIÓ PER SECTORS. F... [EMP_ALT]
- EMPRESES COOPERATIVES [EMP_COOPI]
- EMPRESES AMB CERTIFICAT ISO 14 001 [EMP_ISO]
- EMPRESES AMB CERTIFICAT EMAS [EMP_EMAS]
- EMPRESES AMB CERTIFICAT CCPAE [EMP_CCPAE]

SELECCIONAT



- PBL_ATU_H
- PBL_ATU_D

Usuari: AnonymousUser

SELECCIO

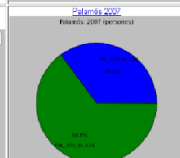
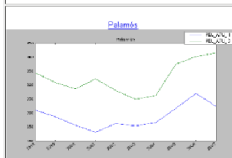
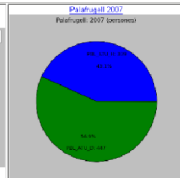
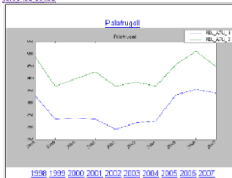
Marc: CST

municipis: *Palafregell, Palanós, Sant Feliu de Guívoles, Torroella de Montgrí.*

Fonts: CST.

Camps: PBL_ATU_H, PBL_ATU_D.

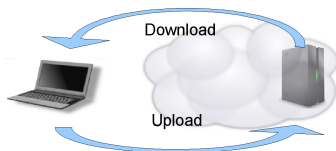
[Notes les series](#)



Data management

Data management is done via spreadsheet.

1. Select your data
2. Download the spreadsheet
3. Modify, add or delete data on the spreadsheet
4. Upload the spreadsheet
5. System compares spreadsheet and database data, and changes the database accordingly





Select territory,
variables and data
source

territori.municipi.nom	dades.camp.nom	dades.font.nom	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1 Cadaques	PBL_ATU_H	CST	18	10	10	22	18	22	11	28	30	26
2 Cadaques	PBL_ATU_D	CST	32	23	36	33	20	25	26	25	31	30
3 Capmany	PBL_ATU_H	CST	4	3	3	3	4	4	4	7	2	1
4 Capmany	PBL_ATU_D	CST	9	8	10	8	6	4	3	9	10	5
5 Castelló d'Empúries	PBL_ATU_H	CST	58	40	46	40	42	56	46	135	177	159
6 Castelló d'Empúries	PBL_ATU_D	CST	80	72	80	88	86	96	85	173	215	214
7 Llers	PBL_ATU_H	CST	14	6	7	2	8	8	6	12	7	9
8 Llers	PBL_ATU_D	CST	4	8	14	10	15	11	7	18	16	13

Download
spreadsheet

territori.municipi.nom	dades.camp.nom	dades.font.nom	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1 Cadaques	PBL_ATU_H	CST	18	10	10	22	18	22	11	28	30	26	20
2 Cadaques	PBL_ATU_D	CST	32	23	36	33	20	25	26	25	31	30	21
3 Capmany	PBL_ATU_H	CST	4	3	3	3	4	4	4	7	2	1	22
4 Capmany	PBL_ATU_D	CST	9	8	10	8	6	4	3	9	10	5	23
5 Castelló d'Empúries	PBL_ATU_H	CST	58	40	46	40	42	56	46	444	177	159	24
6 Castelló d'Empúries	PBL_ATU_D	CST	80	72	80	88	86	96	85	173	215	214	25
7 Llers	PBL_ATU_H	CST	14	6	7	2	8	8	6	12	7	9	26
8 Llers	PBL_ATU_D	CST	4	8	14	10	15	11	7	18	16	13	27

Add, modify and
delete data

S'han comprovat 88 valors

línia	acces	camp	territori	font	any	valor actual	nou valor
2	1	PBL_ATU_H	Cadaques	CST	2008		20
3	1	PBL_ATU_D	Cadaques	CST	2008		21
4	1	PBL_ATU_H	Capmany	CST	2008		22
5	1	PBL_ATU_D	Capmany	CST	2008		23
6	2	PBL_ATU_H	Castelló d'Empúries	CST	2005	135	444
6	1	PBL_ATU_H	Castelló d'Empúries	CST	2008		24
7	3	PBL_ATU_D	Castelló d'Empúries	CST	1999	72	
7	3	PBL_ATU_D	Castelló d'Empúries	CST	1998	80	
7	3	PBL_ATU_D	Castelló d'Empúries	CST	2000	80	
7	3	PBL_ATU_D	Castelló d'Empúries	CST	2002	86	
7	3	PBL_ATU_D	Castelló d'Empúries	CST	2001	88	

Administració General
Codi de valors

- generar full per valors o ailes
- Actualitzar

Consultes

Upload
spreadsheet.
Accept
changes

Experimental prototype: Girona comarques

- ▶ Conceptual model with 6 subsystems:
 - ▶ Territorial and ecological matrix, Infrastructure and mobility, Ecological footprint, Economy, Society and Governance.
- ▶ Data:
 - ▶ 216 variables and indicators
 - ▶ 142.000 values
 - ▶ 1980-2008 time extension
- ▶ Region:
 - ▶ 9 comarques
 - ▶ 221 municipalities

Software Development

- ▶ Only Free Software in the development and deployment.
- ▶ The end application will have a free software license.

Software Development

- ▶ Web framework: django
- ▶ Relation database: Sqlite, Postgres o Mysql.
- ▶ Development language: python
- ▶ Graphical library: matplotlib
- ▶ Disk used by the application, with prototype database: 16Mb.

Conclusions

- ▶ Adaptable Information System.
- ▶ Researcher oriented.
- ▶ Integrates Territory, Data, Data sources and Conceptual models.
- ▶ The use of spreadsheets facilitates the use and management of data.
- ▶ Free software.

Future work

- ▶ Integrate GIS data (geodjango)
- ▶ Integrated script/programs management (python)
- ▶ Integrated statistical and graphics tools and software (ie sagemath, R, ...)
- ▶ Semantic web integration (rdf, owl, ...)

Data selection. Time series and pie views.

Sostenibilitat Territorial

[Inici](#)

[Seleccionar dades](#)

[Descarregar selecció](#)

[Descarregar selecció
per actualització](#)

[Actualitzar rànquers \(.csv\)](#)

[Informes](#)
[Scripts](#)

SELECCIONAR

[Marc Conceptual](#)

[províncies](#)
[comarques](#)
[municipis](#)

[font](#)
[camp](#)

Filtrar per font:

CST
[Dipòdia](#)
[ib](#)
[ib2](#)
[wikis](#)
[no filtrar](#)

Filtrar per ...
economia
[govern](#)
[infraestructura](#)

SELECCIONAR
Àrea: economia Font: CST

- ATURATS Font: Idescat [PBL_ATU]
- COMITES DE COTITZACIÓ Font: Observat... [CC]
- TREBALLADORS TOTALS Font: Observat... [TRB]
- TREBALLADORS SECTOR AGRARI Font: O... [TRB_AGR]
- TREBALLADORS SECTOR INDUSTRIAL Font: ... [TRB_IND]
- TREBALLADORS SECTOR CONSTRUCCIÓ Fo... [TRB_CON]
- TREBALLADORS SECTOR SERVEIS Font: ... [TRB_SER]
- TREBALLADORS SECTOR NO CONSTA Font: ... [TRB_NOC]
- NOMBRE DE TREBALLADORS EN COMITES DE... [TRBCC_GR]
- LOCALITZACIÓ DE L'OCCUPACIÓ PERCENT... [TRBCC_GR]
- COMITES DE COTITZACIÓ TOTALS Font: ... [EMP_TOT]
- COMITES DE COTITZACIÓ PER SECTORS. F... [EMP_AGR]
- COMITES DE COTITZACIÓ PER SECTORS. F... [EMP_IND]
- COMITES DE COTITZACIÓ PER SECTORS. F... [EMP_CON]
- COMITES DE COTITZACIÓ PER SECTORS. F... [EMP_SER]
- COMITES DE COTITZACIÓ PER SECTORS. F... [EMP_ALT]
- EMPRESSES COOPERATIVES [EMP_COOP]
- EMPRESSES AMB CERTIFICAT ISO 14001 [EMP_ISO]
- EMPRESSES AMB CERTIFICAT EMAS [EMP_EMAS]
- EMPRESSES AMB CERTIFICAT CCPAE [EMP_CCPAE]

SELECCIONAT

→
tots>
<←
<tots

- PBL_ATU_H
- PBL_ATU_D

Usuari: AnonymousUser

SELECCIÓ

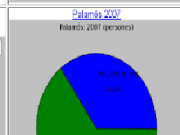
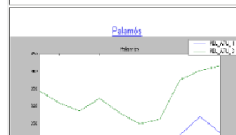
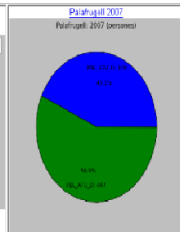
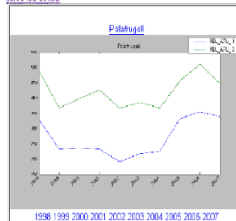
Marc: CST

municipis: *Palahugell, Palamós, Sant
Feliu de Guíxols, Torroella de Montgr.*

Font: CST.

Camps: PBL_ATU_H, PBL_ATU_D.

[Notes les series](#)



Links to external GIS applications

Sostenibilitat Territorial

[Inici](#)
[Seleccionar dades](#)
[Descarregar selecció](#)
[Descarregar selecció per actualització](#)
[Actualitzar valors \(.csv\)](#)
[Informes](#)
[Scripts](#)
[Administració](#)
[Consultes](#)

provincies:
[Lleida](#)
[Barcelona](#)
[Tarragona](#)
[Girona](#)

municipi de Fortià, comarca de Alt Empordà, província de Girona

dades web semàntica:

- latitud 42.24499893188477
- longitud 3.039999961853027
- [vissir](#)
- [wikipedia](#)

--- Informació cartogràfica (municat)

Marc conceptual
CST Centre per a la Sostenibilitat Territorial

Generar full de càlcul [societat territori patada](#) [trastru](#)

municipis de : Alt Empordà
Informació web semàntica,

Fortià
ICC Institut Cartogràfic de Catalunya
Ajuntament de Fortià
Fortià - Wikipedia, the free encyclopedia

Per a descarregar mapes, selecció sobre el punt en què esteu interessat

Cartografia de base
 Topogràfica
 Imatge
 Geològica

Informació addicional
 Fulls de la xarxa 1:0.000
 Fulls de la xarxa 1:10.000
 Fulls de la xarxa 1:50.000
 Fulls del MTN50
 Dades de vol i ortofoto

Tipus de mapes
 Ortofoto
 Topogràfica
 Activar camera

Convidors
 Límits administratius (ICC)
 Logajaments (Llocus)
 Cadastre (CIST)

Fortià
Ajuntament de Fortià
vissu cartogràfic

Concar adreça
Carrer:
Carrer:
Número:
Cercar

Visualització
 Ortofoto
 Topogràfica
 Activar camera

Mapa topogràfic: 1:50.000 | Llocus | © Institut Cartogràfic de Catalunya

Indicator/Municipalities series

Men unemployment and Gender unemployment index, in 4 municipalities.



Sostenibilitat Territorial Girona

[totes les series](#)

[Inici](#)

[Informes](#)

[Scripts](#)

REPORTS

[Gràfics per Municipis](#)

[Gràfics per Camps](#)

[pdf odt](#)

Usuari:

AnonymousUser

Base de dades:

gitest0904.db ex233M

SELECCIÓ

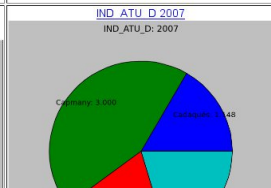
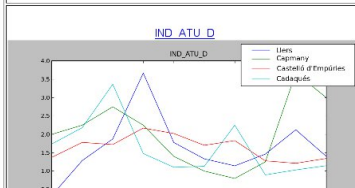
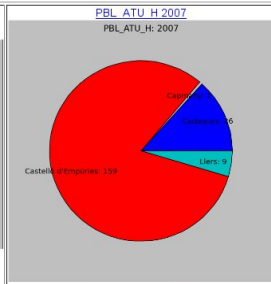
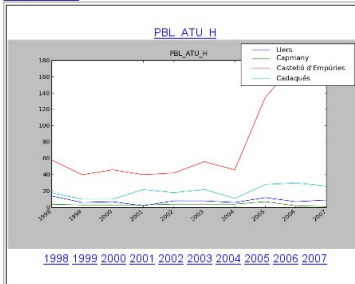
[Descarregar selecció](#)

Marc: **CST**

municipis: **Cadaqués, Capmany, Castelló d'Empúries, Llers.**

Fonts: **CST.**

Camps: **PBL_ATU_H, PBL_ATU_D, IND_ATU_D.**



Municipality/Indicators series

Men unemployment. Women unemployment. Gender unemployment index.



Sostenibilitat Territorial Girona

[totes les series](#)

[inici](#)

[Informes](#)

[Scripts](#)

REPORTS

[Gràfics per Municipis](#)

[Gràfics per Camps](#)

[pdf](#) [got](#)

Usuari:

AnonymousUser

Base de dades:

gitest0904.db ex233M

SELECCIÓ

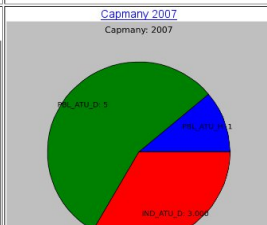
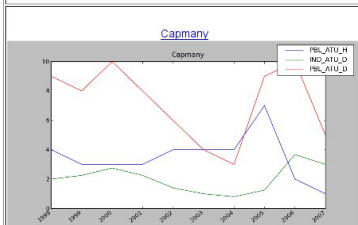
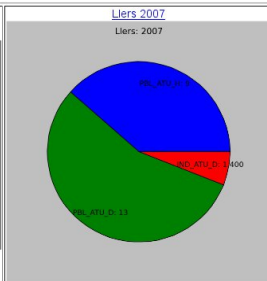
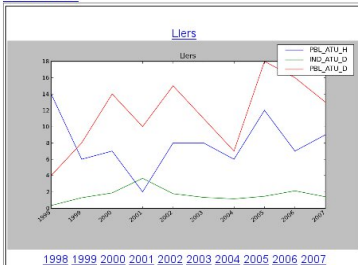
[Descarregar selecció](#)

Marc: **CST**

municipis: **Cadaqués.
Capmany. Castelló
d'Empúries. Llers.**

Fonts: **CST.**

Camps: **PBL_ATU_H.
PBL_ATU_D.
IND_ATU_D.**



If you need more information: jordi.bofill@upc.edu

Thank You