

Unit 3. Human Aspects

Interfaces Persona Computador

Depto. Sistemas Informáticos y Computación. UPV

Unit Goals

- ▶ Understand the basic components of perception, as explained by the Gestalt Laws
- ▶ Being able to apply the Gestalt Laws to make simple designs
- ▶ Differentiate between automatic and controlled activities
- ▶ Learn the most important UI design principles: visibility, affordance and feedback

Overview

- ▶ Introduction
- ▶ Four Psychological Principles
- ▶ Gestalt Laws
- ▶ Automatic and Controlled Activities
- ▶ Contrast
- ▶ Three Principles for UI Design

Introduction

- ▶ Knowing a little bit of human perception, and a little bit of design can make our interfaces much better
- ▶ This unit will help you to identify the most important concepts in design and how to use them to direct your user's attention where needed
 - But you will need a real designer for more complex designs

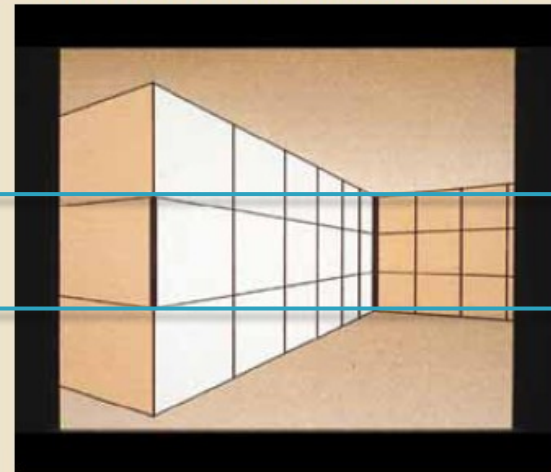
Four Psychological Principles

- ▶ ...that may cause errors when interacting with a system:
 1. Users see what they expect to see
 - “I expected the button to say OK, so I selected it (it actually said Delete)”
 2. Users have difficulty focusing on more than one activity at a time.
 - “I have forgotten what I am supposed to do next”
 3. It is easier to recognize something than to recall it.
 - “I can’t remember the command name”
 4. It is easier to perceive a structured layout.
 - “Where can I click in this page?”

Users See What They Expect to See

Figure 1. The effect of context on meaning

Figure 2. Effect of context on perception of line height



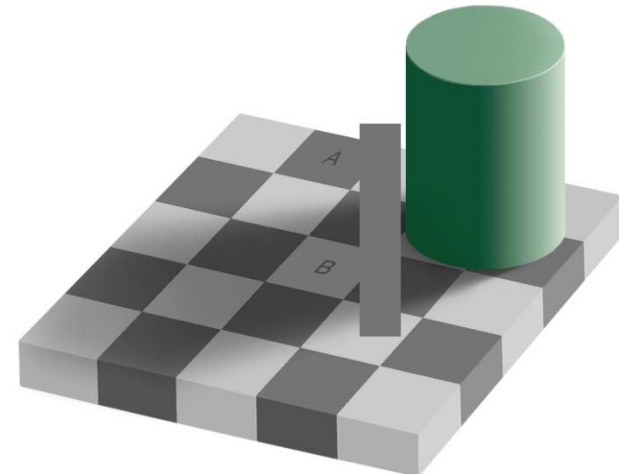
<http://www.lonawoods.com/content/20945>

THE CAT

Selfridge, 1955

See more of these in:

<http://michaelbach.de/ot>

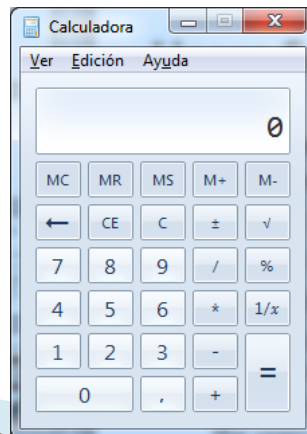


http://en.wikipedia.org/wiki/Checker_shadow_illusion

Users See What They Expect to See

TAE CAT

- ▶ The context of the letter and our previous knowledge enables us to interpret the word
- ▶ Our prior knowledge helps us make sense of the world, but it makes us handle unexpected situations poorly
- ▶ From a UI designer point of view:
 - The principle of consistency. Keep the same color scheme, button order, wording of the concepts, etc. across the UI
 - The principle of exploiting prior knowledge. Use familiar concepts to the users.



Users Have Difficulty Focusing on More Than One Activity at a Time

- ▶ Computer users usually have to divide their attention between several activities at the same time
- ▶ So they may become distracted. The UI should remind the user what he or she needs to do next
- ▶ Cocktail party effect



- You are able to keep a conversation
- Maybe you hear your name from a person nearby, and start listening to her
- And then, you lose the thread of the former conversation

Users Have Difficulty Focusing on More Than One Activity at a Time

- ▶ To focus attention, follow these principles:
 - The principle of perceptual organization. Group together things that go together.
 - This structure is better for searching than...

Destination	Flight	Carrier	Depart	Arrive	Business	Standard
Aberdeen	4171	BA	845	945	£155	£102
Dublin	664	FR	1035	1135	£149	£100
Toulouse	8064	AF	1110	1410	£307	£182
Frankfurt	4618	LH	1115	1355	£222	£152
Amsterdam	2045	UK	1130	1335	£222	£152
Copenhagen	8363	BA	1145	1445	£315	£187
Paris-CDG	1803	BA	1150	1400	£248	£165
Exeter	446	JY	1205	1305	£155	£102
Glasgow	1903	BA	1210	1310	£155	£102
Munich	4526	LH	1225	1525	£301	£179
Geneva	8413	BA	1235	1420	£222	£152
Aberdeen	4172	BA	1245	1345	£155	£102

Users Have Difficulty Focusing on More Than One Activity at a Time

- ... this one

Dest: Aberdeen (BA4171) Dep: 0845; Arr: 0945
(B/S: £155/102)

Dest: Dublin (FR664) Dep: 1035; Arr: 1135
(B/S: £149/100)

Dest: Toulouse (AF8064) Dep: 1110; Arr: 1410
(B/S: £307/182)

Dest: Frankfurt (LH4618) Dep: 1115; Arr: 1355
(B/S: £222/152)

Dest: Amsterdam (UK2045) Dep: 1130; Arr: 1335
(B/S: £222/152)

Dest: Copenhagen (BA8363) Dep: 1145; Arr: 1445
(B/S: £315/187)

Dest: Paris-CDG (BA1803) Dep: 1150; Arr: 1400
(B/S: £248/165)

Dest: Exeter (JY446) Dep: 1205; Arr: 1305
(B/S: £155/102)

Dest: Glasgow (BA1903) Dep: 1210; Arr: 1310
(B/S: £155/102)

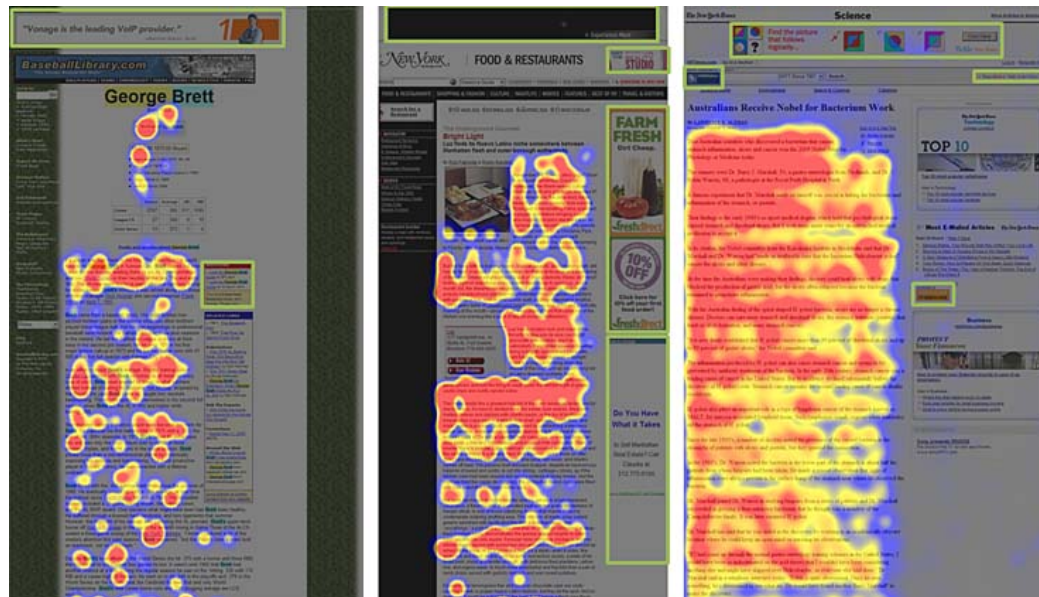
Dest: Munich (LH4526) Dep: 1225; Arr: 1525
(B/S: £301/179)

Dest: Geneva (BA8413) Dep: 1235; Arr: 1420
(B/S: £222/152)

Dest: Aberdeen (BA4172) Dep: 1245; Arr: 1345
(B/S: £155/102)

Users Have Difficulty Focusing on More Than One Activity at a Time

- ▶ To focus attention, follow these principles:
 - The principle of importance. Important information should be placed in a prominent position (e.g., warnings and alarms at the center of the screen)
 - It also works to make the important item a little bit bigger than the rest, but not ridiculously so (it may seem a separate from the rest of the screen, or even may get unnoticed: Banner blindness)



<http://www.nngroup.com/articles/banner-blindness-old-and-new-findings/>

It Is Easier to Recognize Something Than to Recall It

- ▶ In our everyday tasks we combine knowledge that is in our head and knowledge that it is on the world
- ▶ It is easier to recognize something in the world (e.g. items in a shopping lists) than to recall it
- ▶ The UI should provide the required information, and not rely on the user's memory
 - Provide menus, icons, screen metaphors instead of a command line interface, or a combination of keys
 - But take into account advanced users, who prefer speed to ease of use



algoriddim.com

It Is Easier to Perceive a Structured Layout

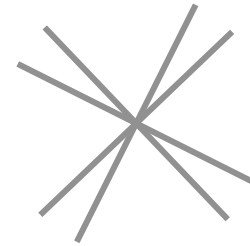
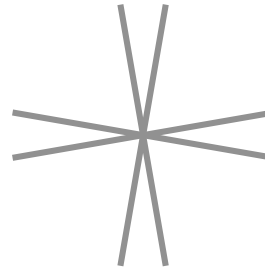
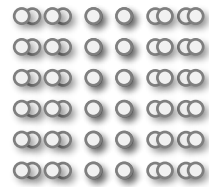
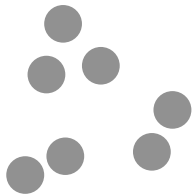
- ▶ Already seen in the flight table example
- ▶ Based on the Gestalt psychology, that provides a number of theories (laws) that try to explain how we perceive the world.
- ▶ These laws allows to make sense of the world based on how its elements are organized

Gestalt Laws

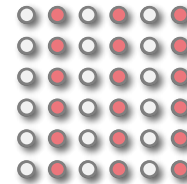
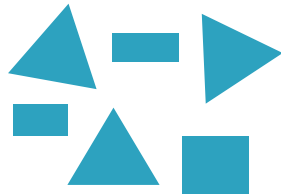
- ▶ Gestalt is the German word for figure or shape
- ▶ They try to explain how the human brain is able to acquire and maintain meaningful perceptions from an apparently chaotic world
 - For example, separate whole figures from the background
 - The Gestalt laws were developed around 1900
- ▶ Principles or laws are rules that describe how the human eye perceives visual elements.
- ▶ They show how complex scenes can be reduced to more simple shapes.
- ▶ They explain how the eyes perceive the shapes as a single, united form rather than the separate simpler elements involved.

Gestalt Laws

- ▶ Proximity: close objects appear to form groups, instead of a random collection

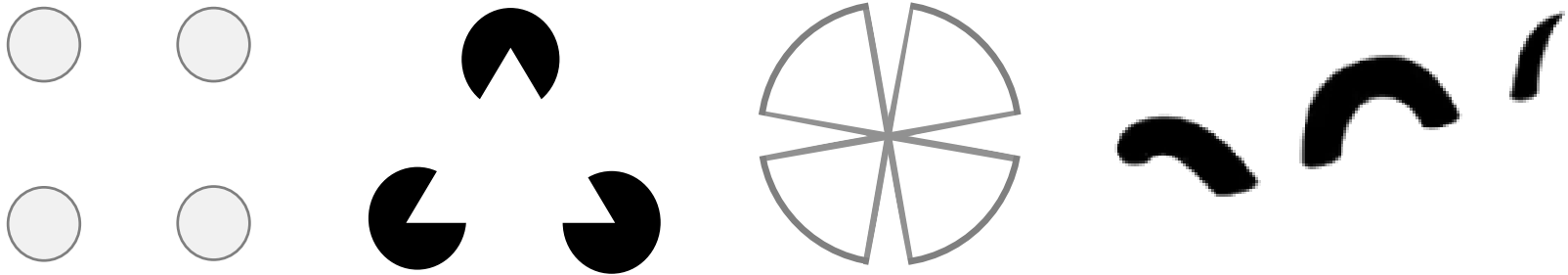


- ▶ Similarity: elements with the same color or shape appear to belong together

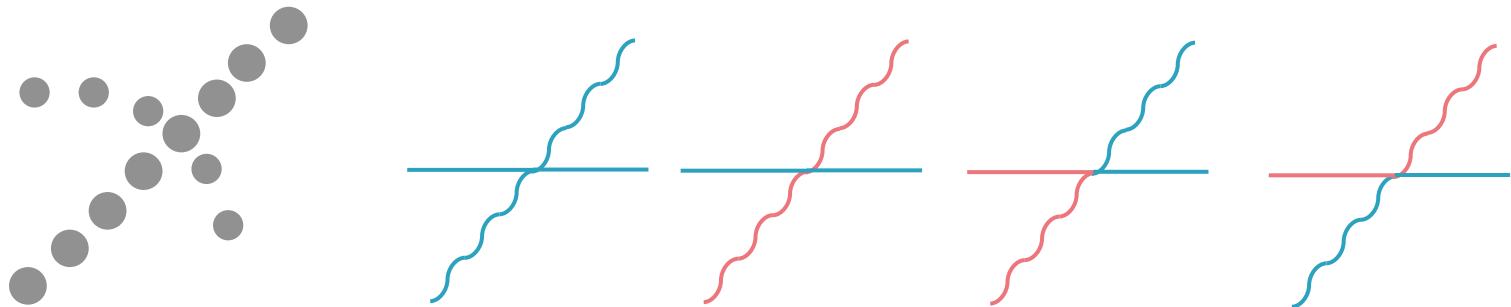


Gestalt Laws

- ▶ Closure: we fill in the gap of an incomplete element and closed areas are perceived as a whole

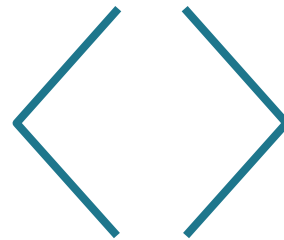
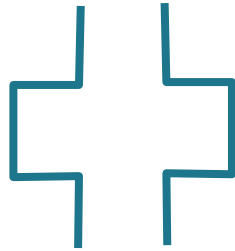
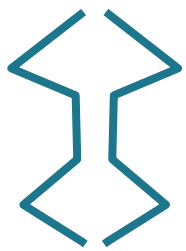


- ▶ Continuity: aligned elements look like lines

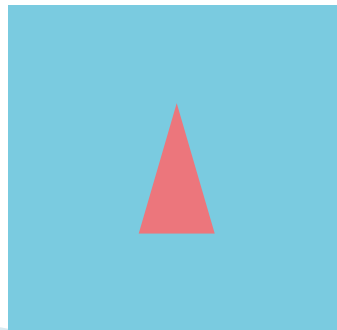
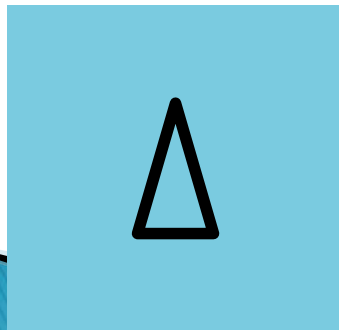


Gestalt Laws

- ▶ Symmetry: regions bounded by symmetrical borders are considered as a whole



- ▶ Figure-ground separation. When there are edges or differences in color, texture or brightness, we separate object and background



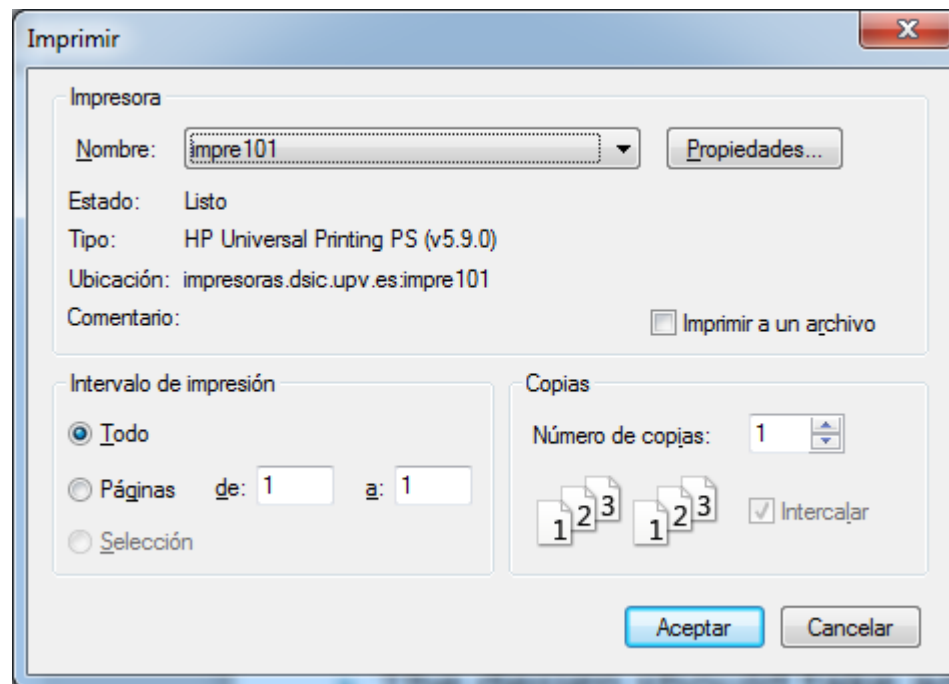
Gestalt Laws

- ▶ Sometimes it is hard, but once you see it, you cannot go back not to see it



Gestalt Laws

- Can you spot which Gestalt laws are working here?



Gestalt Laws

Columns

Introduction & Basic Concepts

The role of requirements

Project types

Contents of the specification

Problems observed in practice

Domain level and product level

The goal–design scale

Typical project models

Data requirement styles

The hotel system example

The data model

Data dictionary

Data expressions

Virtual windows

Functional requirement styles

Human/computer – who does what?

Context diagrams

Event list and function list

7

8

11

13

16

18

20

24

30

30

30

37

39

42

45

45

46

47

Functional details

Complex and simple functions

Tables and decision tables

Textual process descriptions

State diagrams

State-transition matrices

Activity diagrams

Class diagrams

Collaboration diagrams

Sequence diagrams

Special Interfaces

Reports

Platform requirements

Product integration – ordinary customers

Product integration – main contractor

Technical interfaces

Quality requirements

Quality Factors

85

85

88

90

92

94

95

98

102

103

107

107

108

110

114

115

117

118

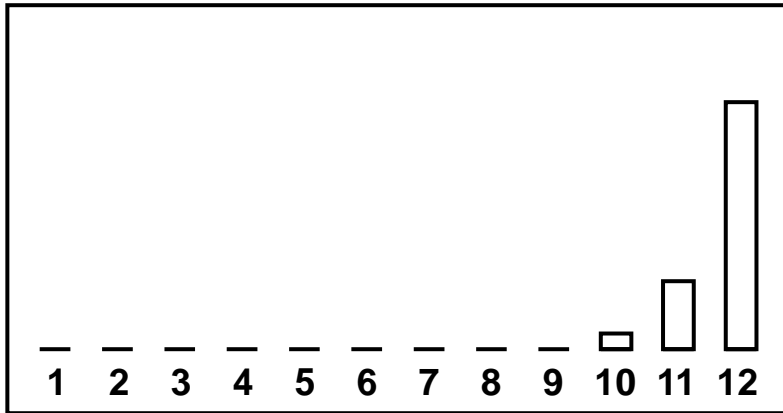
Gestalt Laws

Columns

Introduction & Basic Concepts -----	7	Functional details-----	85
The role of requirements -----	8	Complex and simple functions -----	85
Project types -----	11	Tables and decision tables-----	88
Contents of the specification -----	13	Textual process descriptions -----	90
Problems observed in practice -----	16	State diagrams-----	92
Domain level and product level -----	18	State-transition matrices -----	94
The goal–design scale-----	20	Activity diagrams-----	95
Typical project models-----	24	Class diagrams -----	98
Data requirement styles -----	30	Collaboration diagrams -----	102
The hotel system example -----	30	Sequence diagrams -----	103
The data model-----	30	Special Interfaces-----	107
Data dictionary -----	37	Reports -----	107
Data expressions -----	39	Platform requirements -----	108
Virtual windows -----	42	Product integration – ordinary customers ----	110
Functional requirement styles -----	45	Product integration – main contractor -----	114
Human/computer – who does what?-----	45	Technical interfaces -----	115
Context diagrams -----	46	Quality requirements -----	117
Event list and function list-----	47	Quality Factors-----	118

Gestalt Laws

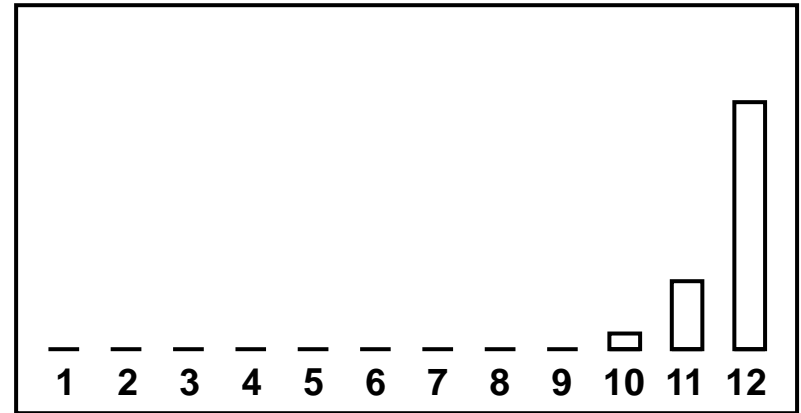
Headers proximity



Sales of X-mas trees

There is a strong seasonal variation
in the sales of . . .

Picture caption
or heading?



Sales of X-mas trees

There is a strong seasonal variation
in the sales of . . .

No doubt

Gestalt Laws

Text Paragraphs

<p>En un lugar de la Mancha, de cuyo nombre no quiero acordarme, no ha mucho tiempo que vivía un hidalgo de los de lanza en astillero, adarga antigua, rocín flaco y galgo corredor. Una olla de algo más vaca que carnero, salpicón las más noches, duelos y quebrantos los sábados, lentejas los viernes, algún palomino de añadidura los domingos, consumían las tres partes de su hacienda. El resto della concluían sayo de velarte, calzas de velludo para las fiestas con sus pantuflos de lo mismo, los días de entre semana se honraba con su vellori de lo más fino.</p> <p>Tenía en su casa una ama que pasaba de los cuarenta, y una sobrina que no llegaba a los veinte, y un mozo de campo y plaza, que así ensillaba el rocín como tomaba la podadera. Frisaba la edad de nuestro hidalgo con los cincuenta años, era de complexión recia, seco de carnes, enjuto de rostro; gran madrugador y amigo de la caza. Quieren decir que tenía el sobrenombre de Quijada o Quesada (que en esto hay alguna diferencia en los autores que deste caso escriben), aunque por conjeturas verosímiles se deja entender que se llama Quijana; pero esto importa poco a nuestro cuento; basta que en la narración dél no se salga un punto de la verdad.</p> <p>Es, pues, de saber, que este sobredicho hidalgo, los ratos que estaba ocioso (que eran los más del año) se daba a leer libros de caballerías con tanta afición y gusto, que olvidó casi de todo punto el ejercicio de la caza, y aun la administración de su hacienda; y llegó a tanto su curiosidad y desatino en esto, que vendió muchas hanegas de tierra de sembradura, para comprar libros de caballerías en que leer; y así llevó a su casa todos cuantos pudo haber dellos; y de todos ningunos le parecían tan bien como los que compuso el famoso Feliciano de Silva: porque la claridad de su prosa, y aquellas intrincadas razones suyas, le parecían de perlas; y más cuando llegaba a leer aquellos requiebros y cartas de desafío, donde en muchas partes hallaba escrito: la razón de la sinrazón que a mi razón se hace, de tal manera mi razón enflaquece, que con razón me quejo de la vuestra femosura, y también cuando leía: los altos cielos que de vuestra divinidad divinamente con las estrellas se fortifican, y os hacen merecedora del merecimiento que merece la vuestra grandeza.</p> <p>Con estas y semejantes razones perdía el pobre caballero el juicio, y desvelábase por entenderlas, y desentrañarles el sentido, que no se lo sacara, ni las entendiera el mismo Aristóteles, si resucitara para sólo ello. No estaba muy bien con las heridas que don Belianis daba y recibía, porque se imaginaba que por grandes maestros que le hubiesen curado, no dejaría de tener el rostro y todo el cuerpo lleno de cicatrices y señales; pero con todo alababa en su autor aquel acabar su libro con la promesa de aquella inacabable aventura, y muchas veces le vino deseo de tomar la pluma, y darle fin al pie de la letra como allí se promete; y sin duda alguna lo hiciera, y aun saliera con ello, si otros mayores y continuos pensamientos no se lo estorbaran.</p>	<p>En un lugar de la Mancha, de cuyo nombre no quiero acordarme, no ha mucho tiempo que vivía un hidalgo de los de lanza en astillero, adarga antigua, rocín flaco y galgo corredor. Una olla de algo más vaca que carnero, salpicón las más noches, duelos y quebrantos los sábados, lentejas los viernes, algún palomino de añadidura los domingos, consumían las tres partes de su hacienda. El resto della concluían sayo de velarte, calzas de velludo para las fiestas con sus pantuflos de lo mismo, los días de entre semana se honraba con su vellori de lo más fino.</p> <p>Tenía en su casa una ama que pasaba de los cuarenta, y una sobrina que no llegaba a los veinte, y un mozo de campo y plaza, que así ensillaba el rocín como tomaba la podadera. Frisaba la edad de nuestro hidalgo con los cincuenta años, era de complexión recia, seco de carnes, enjuto de rostro; gran madrugador y amigo de la caza. Quieren decir que tenía el sobrenombre de Quijada o Quesada (que en esto hay alguna diferencia en los autores que deste caso escriben), aunque por conjeturas verosímiles se deja entender que se llama Quijana; pero esto importa poco a nuestro cuento; basta que en la narración dél no se salga un punto de la verdad.</p> <p>Es, pues, de saber, que este sobredicho hidalgo, los ratos que estaba ocioso (que eran los más del año) se daba a leer libros de caballerías con tanta afición y gusto, que olvidó casi de todo punto el ejercicio de la caza, y aun la administración de su hacienda; y llegó a tanto su curiosidad y desatino en esto, que vendió muchas hanegas de tierra de sembradura, para comprar libros de caballerías en que leer; y así llevó a su casa todos cuantos pudo haber dellos; y de todos ningunos le parecían tan bien como los que compuso el famoso Feliciano de Silva: porque la claridad de su prosa, y aquellas intrincadas razones suyas, le parecían de perlas; y más cuando llegaba a leer aquellos requiebros y cartas de desafío, donde en muchas partes hallaba escrito: la razón de la sinrazón que a mi razón se hace, de tal manera mi razón enflaquece, que con razón me quejo de la vuestra femosura, y también cuando leía: los altos cielos que de vuestra divinidad divinamente con las estrellas se fortifican, y os hacen merecedora del merecimiento que merece la vuestra grandeza.</p> <p>Con estas y semejantes razones perdía el pobre caballero el juicio, y desvelábase por entenderlas, y desentrañarles el sentido, que no se lo sacara, ni las entendiera el mismo Aristóteles, si resucitara para sólo ello. No estaba muy bien con las heridas que don Belianis daba y recibía, porque se imaginaba que por grandes maestros que le hubiesen curado, no dejaría de tener el rostro y todo el cuerpo lleno de cicatrices y señales; pero con todo alababa en su autor aquel acabar su libro con la promesa de aquella inacabable aventura, y muchas veces le vino deseo de tomar la pluma, y darle fin al pie de la letra como allí se promete; y sin duda alguna lo hiciera, y aun saliera con ello, si otros mayores y continuos pensamientos no se lo estorbaran.</p>	<p>En un lugar de la Mancha, de cuyo nombre no quiero acordarme, no ha mucho tiempo que vivía un hidalgo de los de lanza en astillero, adarga antigua, rocín flaco y galgo corredor. Una olla de algo más vaca que carnero, salpicón las más noches, duelos y quebrantos los sábados, lentejas los viernes, algún palomino de añadidura los domingos, consumían las tres partes de su hacienda. El resto della concluían sayo de velarte, calzas de velludo para las fiestas con sus pantuflos de lo mismo, los días de entre semana se honraba con su vellori de lo más fino.</p> <p>Tenía en su casa una ama que pasaba de los cuarenta, y una sobrina que no llegaba a los veinte, y un mozo de campo y plaza, que así ensillaba el rocín como tomaba la podadera. Frisaba la edad de nuestro hidalgo con los cincuenta años, era de complexión recia, seco de carnes, enjuto de rostro; gran madrugador y amigo de la caza. Quieren decir que tenía el sobrenombre de Quijada o Quesada (que en esto hay alguna diferencia en los autores que deste caso escriben), aunque por conjeturas verosímiles se deja entender que se llama Quijana; pero esto importa poco a nuestro cuento; basta que en la narración dél no se salga un punto de la verdad.</p> <p>Es, pues, de saber, que este sobredicho hidalgo, los ratos que estaba ocioso (que eran los más del año) se daba a leer libros de caballerías con tanta afición y gusto, que olvidó casi de todo punto el ejercicio de la caza, y aun la administración de su hacienda; y llegó a tanto su curiosidad y desatino en esto, que vendió muchas hanegas de tierra de sembradura, para comprar libros de caballerías en que leer; y así llevó a su casa todos cuantos pudo haber dellos; y de todos ningunos le parecían tan bien como los que compuso el famoso Feliciano de Silva: porque la claridad de su prosa, y aquellas intrincadas razones suyas, le parecían de perlas; y más cuando llegaba a leer aquellos requiebros y cartas de desafío, donde en muchas partes hallaba escrito: la razón de la sinrazón que a mi razón se hace, de tal manera mi razón enflaquece, que con razón me quejo de la vuestra femosura, y también cuando leía: los altos cielos que de vuestra divinidad divinamente con las estrellas se fortifican, y os hacen merecedora del merecimiento que merece la vuestra grandeza.</p> <p>Con estas y semejantes razones perdía el pobre caballero el juicio, y desvelábase por entenderlas, y desentrañarles el sentido, que no se lo sacara, ni las entendiera el mismo Aristóteles, si resucitara para sólo ello. No estaba muy bien con las heridas que don Belianis daba y recibía, porque se imaginaba que por grandes maestros que le hubiesen curado, no dejaría de tener el rostro y todo el cuerpo lleno de cicatrices y señales; pero con todo alababa en su autor aquel acabar su libro con la promesa de aquella inacabable aventura, y muchas veces le vino deseo de tomar la pluma, y darle fin al pie de la letra como allí se promete; y sin duda alguna lo hiciera, y aun saliera con ello, si otros mayores y continuos pensamientos no se lo estorbaran.</p>
---	---	---

Some advice for text legibility



Serif fonts for paper

Too tight spacing is hard to read

Sans Serif fonts for screens

T o o l o o s e s p a c i n g i s a l s o h a r d

*Use weird fonts only with a
reason*

The maximum line length should be around 60-65 characters or
12-13 cm. Longer and shorter lines are harder to understand

Too small is harder to read

Too big
is also
hard

For small type sizes, it is better to
increase the leading (the space between
lines). This text is at the default leading

For small type sizes, it is better to
increase the leading (the space between
lines). This text has extra leading

Some guidelines for color

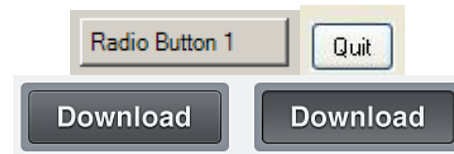
Do not overuse colors (at most 6 plus black and white)

Use brightness contrast to make it easier to read.
Poor contrast is hard to read

Do not rely exclusively on color



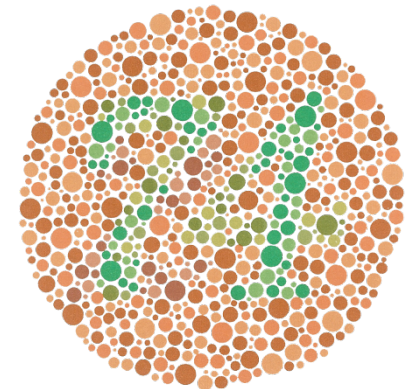
Light colors bordered by darker color seem to raise from the screen



Use color for grouping and emphasis



Design for monochrome, then add color



Take into account color blindness (red-green, blue-yellow, total color blindness)

Use color for coding information

9	COMMERZBANK	-4,94%	-6,87%	-4,94%	-27,98%	-4,94%
10	CONTINENTAL	-4,07%	6,18%	-4,07%	15,04%	-4,07%
11	DAIMLER	-2,00%	6,64%	-2,00%	2,20%	-2,00%
12	DEUTSCHE BANK	4,13%	-10,24%	4,13%	-1,08%	4,13%
13	DEUTSCHE BOERSE	1,05%	-1,55%	1,05%	1,77%	1,05%
14	DEUTSCHE LUFTHANSA	-4,52%	7,91%	-4,52%	9,27%	-4,52%
15	DEUTSCHE POST	1,60%	0,60%	1,60%	10,14%	1,60%
16	DEUTSCHE TELEKOM	1,12%	-7,92%	1,12%	2,60%	1,12%
17	E.ON	-10,50%	0,78%	-10,50%	3,15%	-10,50%
18	FRESENIUS	6,32%	5,96%	6,32%	5,40%	6,32%
19	FRESENIUS MED.CARE	0,98%	0,73%	0,98%	1,89%	0,98%

Color: cultural connotations



Warm: alarm, danger, spicy, exciting and attention-grabbing

Cold: relaxing, natural
Blue: sadness, cold
Green: the color of the nature, but in a person, sickness

Gestalt Laws

- ▶ There are more Gestalt Laws, but are less applicable to UI Design (e.g., Law of parallel movement, see <http://www.itu.dk/~slauesen/SorenUID.html>)
- ▶ The design should take advantage of these laws to help the user to interact with the system
 - Group information in columns (law of proximity)
 - Provide adequate contrast between figure and background
- ▶ These laws apply both to hardware and software

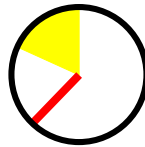
Automatic and Controlled Activities

- ▶ There are some activities that can be performed while doing something else
 - E.g. listening to music while reading, driving while talking to another person in the car...
 - These are automatic activities
- ▶ On the other hand, there are activities that require full attention
 - E.g., it is not possible to read and keep a conversation at the same time, or send a *whatsapp* while listening to the professor!
 - These are controlled activities
 - We can do only one controlled activity at a time
 - Mainly the activities related to the language (reading and speaking) require full attention

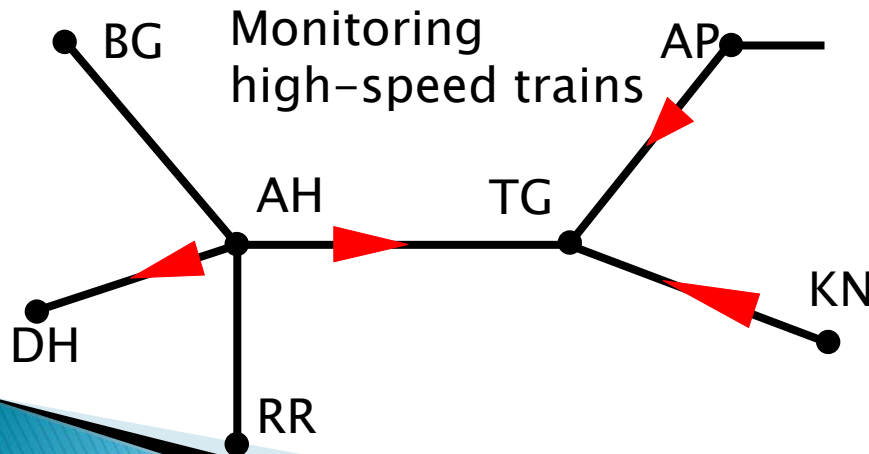
Automatic and Controlled Activities

- ▶ There are many things that we can perceive automatically
 - Spatial location, size, color, shape, sound, smell...
 - Can be used to provide information without requiring full attention

Current: 62 A
Alarm limit: 80 A



Belgrave
Martin ct

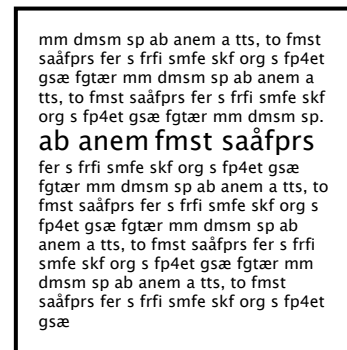
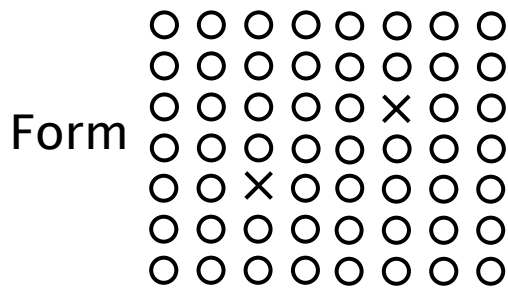


Train	Dest	Dist	Speed
1	TG	90	80
2	TG	90	100
3	DH	50	100
4	TG	100	120

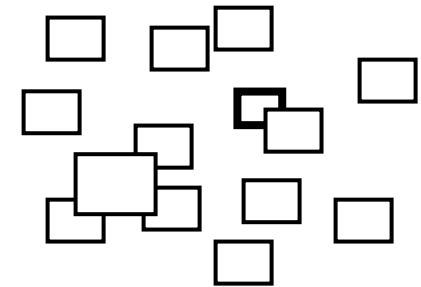
Lauesen, 2005

Contrast

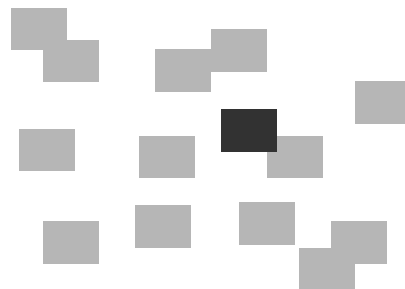
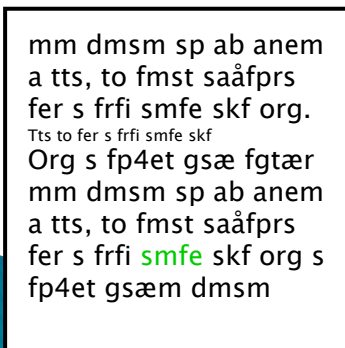
- ▶ We can take advantage of the Gestalts used for separating an object from its background for calling the users' attention to some element of the interface



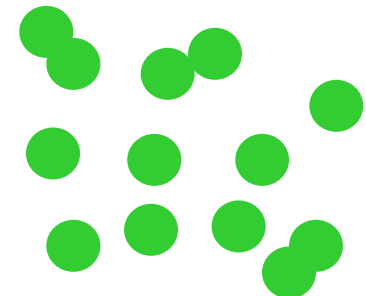
Size, thickness, or 3-D



Color or darkness

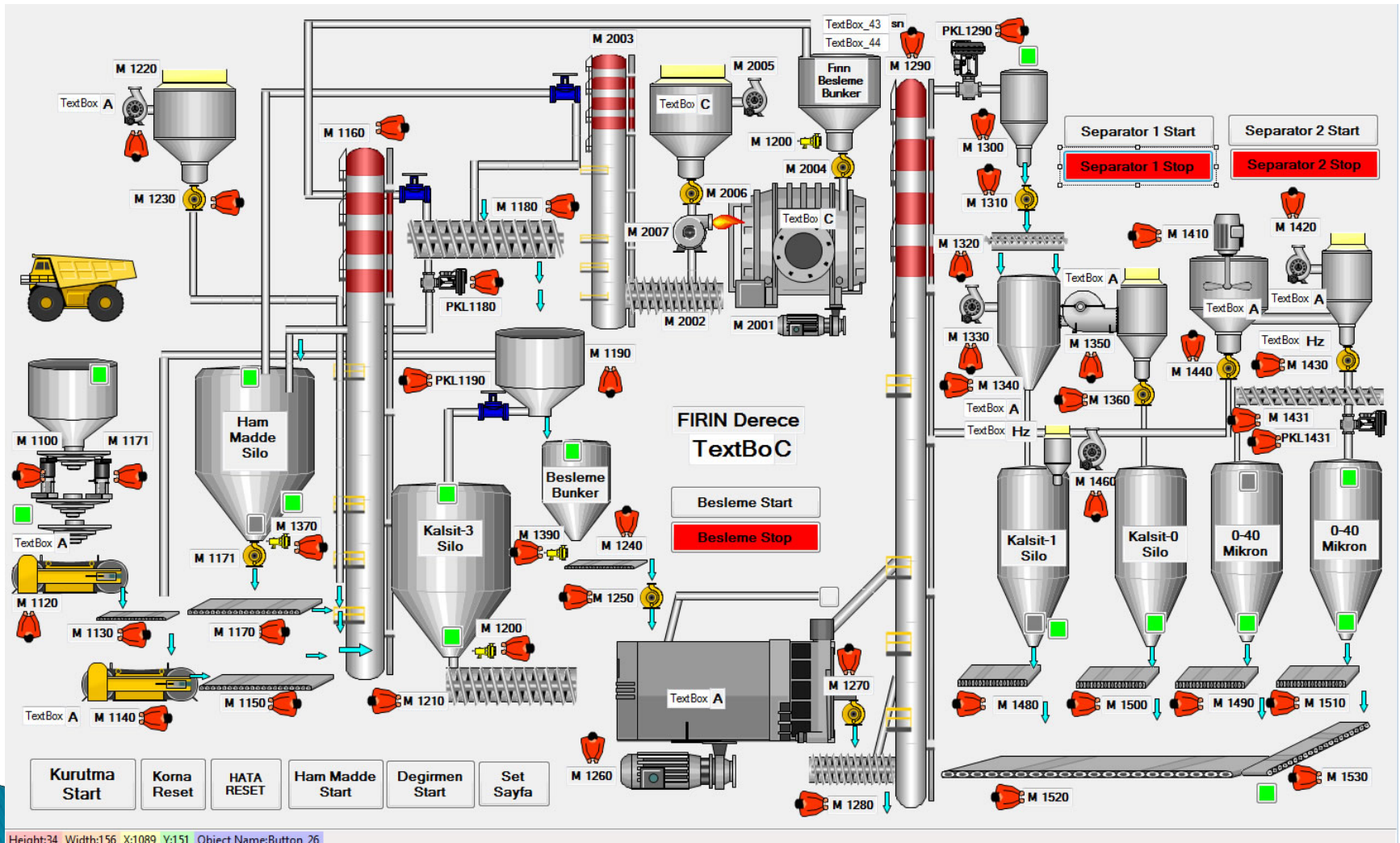


Flash or movement (intense)



Lauesen, 2005

Contrast. Use It Moderately



Height:34 Width:156 X:1089 Y:151 Object Name:Button_26

Contrast. Use It Moderately

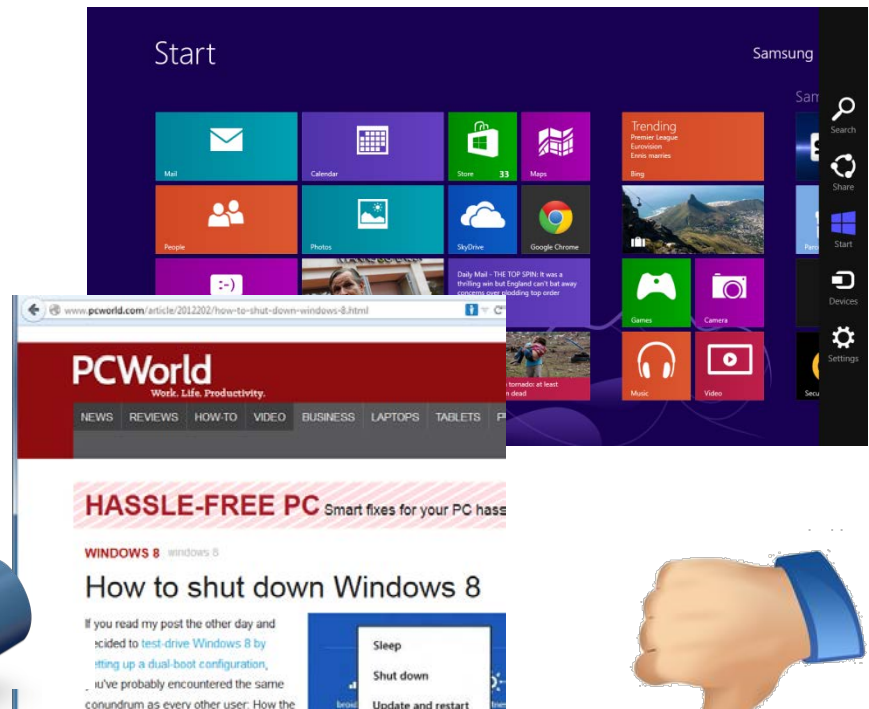
- ▶ When there are too many elements emphasized, the effect is lost
- ▶ Contrast should be used with caution
 - Specially with colors. Do not use too many colors in your GUIs, nor rely exclusively on color for sending a message

Three Principles for UI Design

- ▶ Based on Don Norman's findings:
 - Visibility: the controls should be easy to find



makershed.com/products/useless-box-kit



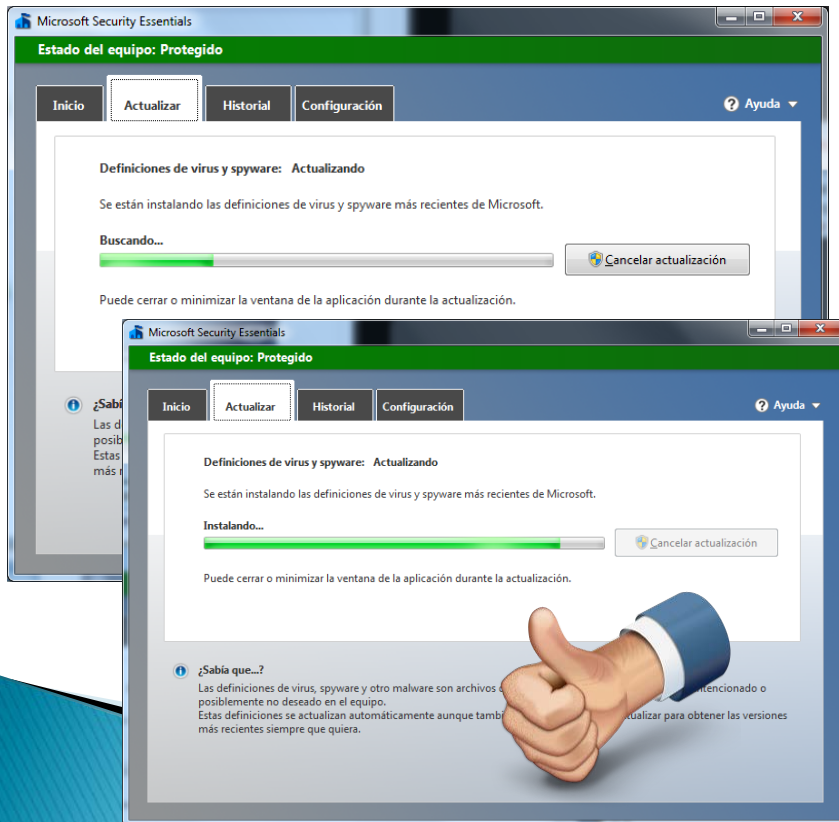
Three Principles for UI Design

- ▶ Based on Don Norman's findings:
 - Affordance: It should be obvious how to use the interface



Three Principles for UI Design

- ▶ Based on Don Norman's findings:
 - Feedback: the system should tell the user what it is doing at any time



Design Rules from Design Principles

- ▶ Principles are abstract and require interpretation
 - For example, there are many ways to implement feedback in a system
- ▶ Design rules are more specific, and they are tailored for a given platform
 - They are low level, and don't require interpretation from the designer
 - The commercial style guides (e.g. Microsoft User Interface Guidelines) are a set of design rules
- ▶ We will study more design principles and rules in future units

References

- ▶ D. Stone, C. Jarrett, M. Woodroffe. User Interface Design and Evaluation. Morgan Kaufmann, 2005.
 - Chapter 5
- ▶ Lauesen, S. User Interface Design. A Software Engineering Perspective. 2005
 - Chapter 1
- ▶ Scott Klemmer. Grids and Alignment. Human-Computer Interaction course in Coursera:
 - <https://www.coursera.org/learn/design-principles/lecture/thCAi/grids-and-alignment>
- ▶ Web design videos by David Picó on <https://media.upv.es>
- ▶ Norman, D. A. The Design of Everyday Things. Basic Books. 2013