



ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΥ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

ΜΑΘΗΜΑ 7^ο
Συναισθηματική Υπολογιστική
(Affective Computing)

Παναγιώτης Τσανάκας
Γιώργος Σιόλας
Μάριος Κόνιαρης
Γιώργος Αλεξανδρίδης

7ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΧΟΛΗΣ ΗΜΜΥ, ΡΟΗ Υ

Συναισθηματική Υπολογιστική

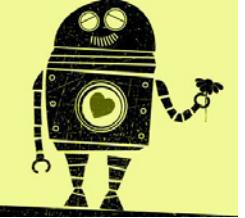


AFFECTIVE COMPUTING

The Power of Emotion Analytics

<https://vlab.org/events/affective-computing/>





► Συναισθηματική Υπολογιστική

Υπολογιστικά συστήματα και συσκευές που μπορούν να:

- αναγνωρίσουν,
- ερμηνεύσουν και να
- προσομοιώσουν

τα ανθρώπινα συναισθήματα



Ορισμός Affective Computing (AC) Συναισθηματικής Υπολογιστικής (ΣΥ)

Μηχανές οι οποίες:

- **σχετίζονται με**
- **προκαλούν**
- **εσκεμμένα επηρεάζουν**

συναισθήματα ή άλλα συναισθηματικά φαινόμενα

*Rosalind Picard
(1997)*

1995: η πρώτη δημοσίευσή της
“το συναίσθημα είναι απαραίτητο στη διάδραση”

Στόχοι Συναισθηματικής Υπολογιστικής

Δημιουργία συστημάτων κατάλληλων ώστε να:

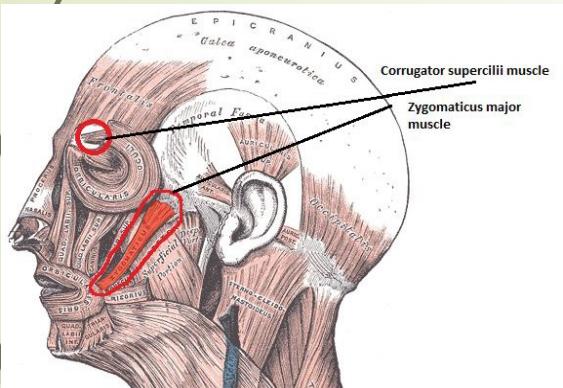
- αναγνωρίζουν συναισθήματα,
- εκφράζουν συναισθήματα,
- ανταποκρίνονται “έξυπνα” στα ανθρώπινα συναισθήματα
- ρυθμίζουν και αξιοποιούν τα ανθρώπινα συναισθήματα

Μεγάλη δυναμική για:

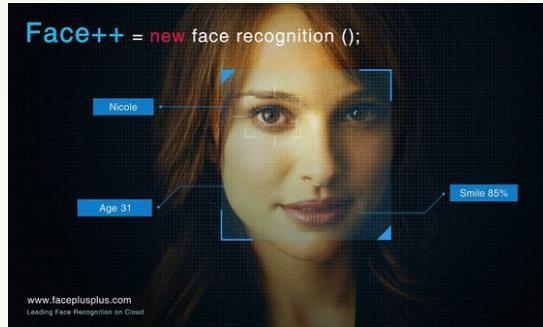
- πρόοδο στην επιστήμη (κατανόηση γνωσιακών και συναισθηματικών φαινομένων)
- πρωτοποριακές εφαρμογές
- καινοτόμες ανθρωπομορφικές εφαρμογές.

Εμπλεκόμενα Ερευνητικά Πεδία

- Επιστήμη υπολογιστών
- Ηλεκτροτεχνολογία
- Ψυχολογία
- Βιολογία



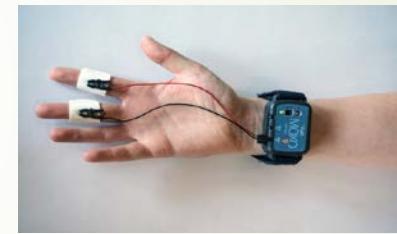
https://en.wikipedia.org/wiki/Affective_computing#/media/File:Em-face-2.png



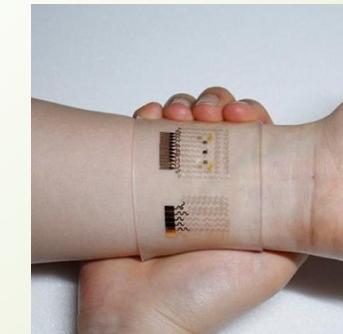
<https://habr.com/company/ivideon/blog/401765/>



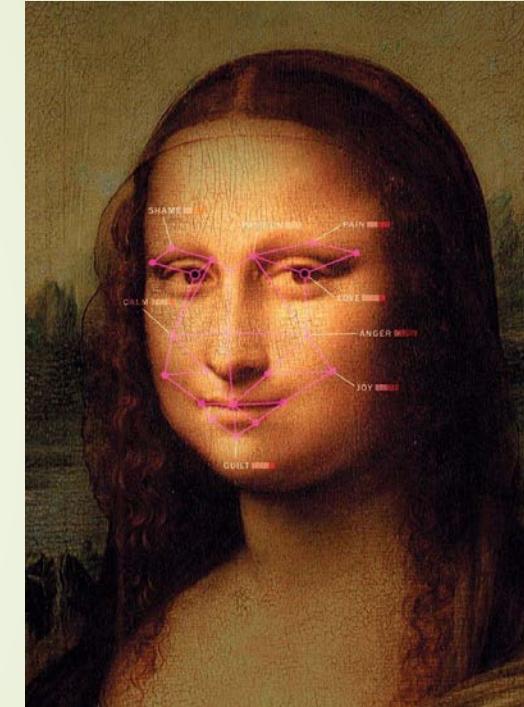
<https://blog.algorithmia.com/introduction-to-emotion-recognition/>



<http://news.mit.edu/2017/wearable-device-reveals-consumer-emotions-0712>



<http://www.dailyexcelsior.com/soon-wearable-sensor-to-monitor-blood-sugar-levels-from-sweat/>



<https://www.newyorker.com/magazine/2015/01/19/know-feel>

Τι είναι τα συναισθήματα;

Η ανταπόκριση μας σε διαφορετικές καταστάσεις με τις οποίες
ερχόμαστε αντιμέτωποι στο περιβάλλον μας

Παίζουν ρόλο:

- στη διαδικασία **λήψης αποφάσεων** και
- στην **επίλυση προβλημάτων.**

Τα συναισθήματα έχουν **δύο** συνιστώσες:

7

- **Ψυχική** (γνωστικό επίπεδο, θεωρίες αξιολόγησης-appraisal theories)
- **Φυσική** (σωματικές αποκρίσεις)



Θεωρία διακριτών συναισθημάτων

(βασικά συναισθήματα: π.χ. χαρά, θλίψη, φόβος, θυμός)

Θεωρία διακριτών συναισθημάτων/1

- Στηρίζεται στις εξελικτικές θεωρίες, που αντιλαμβάνονται τα συναισθήματα ως **διακριτές** οντότητες, **ανεξάρτητες** μεταξύ τους.
- Οι εξελικτικοί θεωρητικοί πιστεύουν ότι **όλοι** οι ανθρώπινοι πολιτισμοί μοιράζονται ορισμένα συναισθήματα, τα οποία είναι **διακριτά**, όπως:
 - *η ευτυχία,*
 - *η περιφρόνηση,*
 - *η έκπληξη,*
 - *η αποστροφή,*
 - *ο θυμός,*
 - *ο φόβος, και*
 - *η θλίψη.*

Θεωρία διακριτών συναισθημάτων/2

- Όλα τα άλλα συναισθήματα προκύπτουν από τη μίξη και τις διαφορετικές εντάσεις αυτών των πρωταρχικών βασικών συναισθημάτων.
- Καθένα από τα βασικά συναισθήματα θεωρείται ότι έχει:
 - ένα μοναδικό πρότυπο **φυσιολογικής διέγερσης**,
 - μια μοναδική έκφραση **συμπεριφοράς**,
 - ένα μοναδικό τρόπο οργάνωσης των γνώσεων και της **αντίληψης**.

Η Θεωρία του Δαρβίνου

Charles Darwin (1874), εμπνευστής της θεωρίας των βασικών συναισθημάτων.

- Αρχικά, ασχολήθηκε με τις **μορφές έκφρασης** των βασικών συναισθημάτων
- Υποστήριξε ότι οι εκφράσεις του προσώπου δεν είναι αποτέλεσμα εκμάθησης αλλά είναι **βιολογικά προκαθορισμένες**.
- Θεώρησε ότι η έκφραση των βασικών συναισθημάτων είναι αναγκαία:
 - για την **επιβίωση και εξέλιξη** του ανθρώπινου είδους
- Επιτελείται
 - με αντιδράσεις **προσαρμοστικού** χαρακτήρα.

Η Θεωρία του Δαρβίνου

Επιπλέον, ο Charles Darwin:

- Ανέλυσε λεπτομερώς περί τα **δώδεκα βασικά συναισθήματα**, θετικά και αρνητικά,
- περιγράφοντας για το καθένα τις χαρακτηριστικές **εκφράσεις του προσώπου** και
- τους προσαρμοστικούς **μηχανισμούς αντίδρασης** προς το εκάστοτε περιβαλλοντικό ερέθισμα.
 - Η προσαρμοστική τους λειτουργία:
 - **διευκολύνει** την επικοινωνία των ατόμων με το κοινωνικό τους περιβάλλον,
 - **ρυθμίζει** τα συναισθήματα από τα ίδια τα άτομα προκειμένου να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του περιβάλλοντος

Θεωρία Βασικών Συναισθημάτων του Paul Ekman/1

Το βιβλίο του Δαρβίνου Έκφραση των συγκινήσεων στους ανθρώπους και τα ζώα (1872) επανεκδίδεται με επιμέλεια του Εκμαν.

- πρωτοπόρος μελετητής,
- υπέρμαχος της θεωρίας του «οικουμενικού» χαρακτήρα των συναισθημάτων.

Υποστηρίζει ότι:

- οι κινήσεις των μυών του προσώπου είναι βασικά στοιχεία των εκφράσεων του ατόμου
- η σχέση μεταξύ αυτών των κινήσεων και των συναισθημάτων είναι οικουμενική.

Θεωρία Βασικών Συναισθημάτων του Paul Ekman/2

Βασικά πειράματα που διεξήγαγε την περίοδο 1967-1968:

- έδειξε φωτογραφίες προσώπων να εκφράζουν διάφορα συναισθήματα σε ανθρώπους από διάφορα μέρη του κόσμου, όπως Βορειοαμερικανούς, Ιάπωνες και μέλη της φυλής Φορέ στην Νέα Γουινέα
 - Βρήκε ότι όλοι αναγνώριζαν τα ίδια συναισθήματα σε κάθε πρόσωπο
- Κινηματογράφησε τις εκφράσεις Αμερικανών¹ και Ιαπώνων φοιτητών ενώ έβλεπαν ταινίες και
 - παρατήρησε τις ίδιες εκφράσεις και στις δύο ομάδες.

Θεωρία Βασικών Συναισθημάτων του Paul Ekman/3

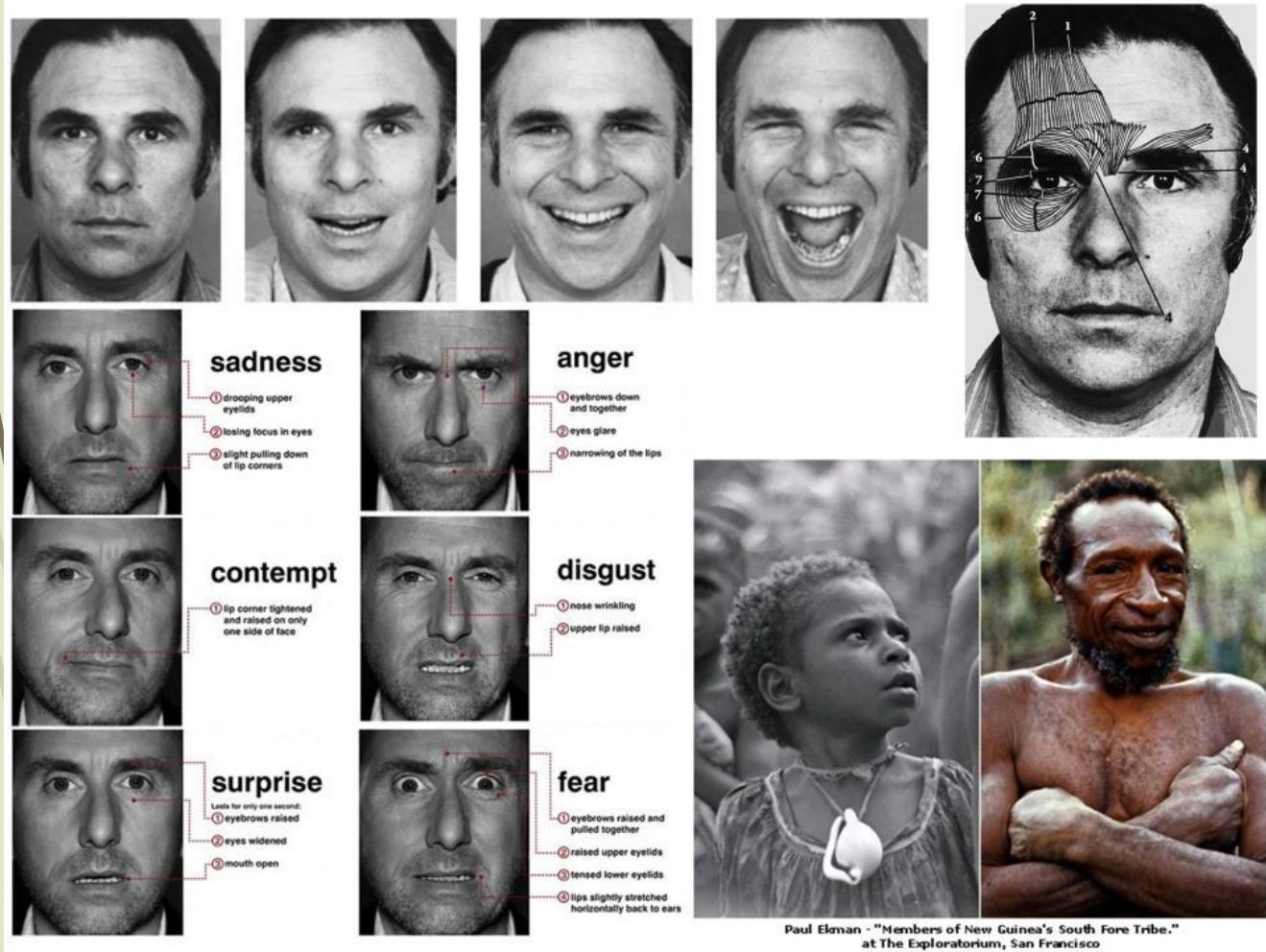
- Η έκφραση των συναισθημάτων είναι σταθερή στους διάφορους πολιτισμούς
- Απέδωσε αυτήν την προφανή οικουμενικότητα:
 - στην **εξέλιξη**,
 - στους **έμφυτους μηχανισμούς** του εγκεφάλου ή
 - σε **κοινωνικές αναπτυξιακές** διεργασίες.

Θεωρία Βασικών Συναισθημάτων του Paul Ekman/4

- Η έκφραση μέσω του **προσώπου** μερικών βασικών συναισθημάτων είναι έμφυτη.
- Επιβεβαίωσε ερευνητικά την ύπαρξη του λάχιστον έξι βασικών συναισθημάτων: της χαράς, της έκπληξης, του φόβου, της λύπης, του θυμού, της απέχθειας



Θεωρία Βασικών Συναισθημάτων του Paul Ekman/5



Paul Ekman (1972)

Έξι παγκοσμίως αναγνωρίσιμες εκφράσεις

(1) Κυματοειδής

(2) Σφιγκτήρας

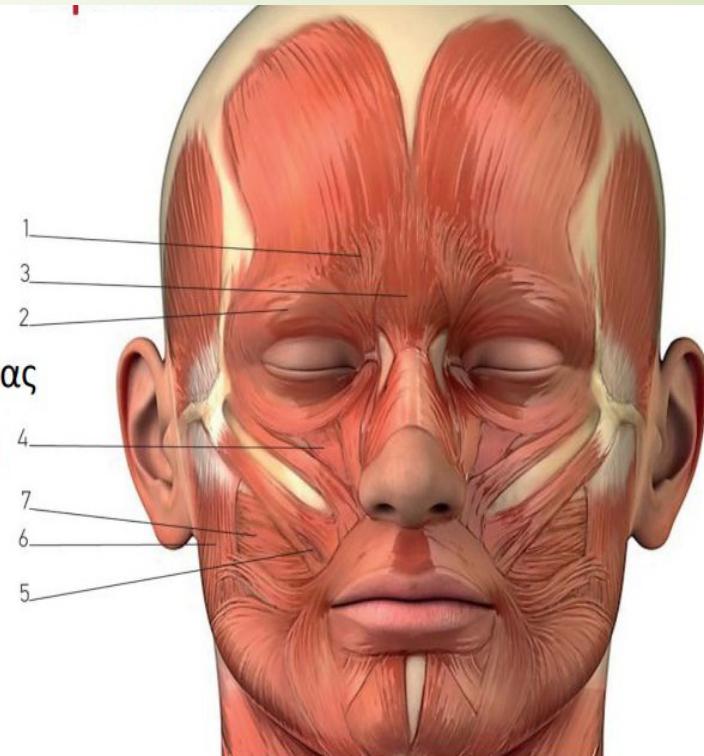
(3) Πυραμοειδής

(4) Στοματικός ανελκτήρας

(5) Μείζων ζυγωματικός

(6) Μασητήρας

(7) βυκανητής



Σύστημα κωδικοποίησης της δράσης του προσώπου/1

Facial Action Coding System, **FACS**

Αναπτύχθηκε από τον Paul Ekman και τον Wallace Friesen, .. για την περιγραφή των εκφράσεων του προσώπου από μονάδες δράσης (Action Units, AU).

Οι **μονάδες δράσης AU** είναι οι θεμελιώδεις ενέργειες των μεμονωμένων μυών ή των ομάδων μυών.

Σύστημα κωδικοποίησης της δράσης του προσώπου/2

Όρισαν 44 FACS AU:

- 30 AU σχετίζονται ανατομικά με τις συσπάσεις συγκεκριμένων μυών του προσώπου
 - 12 είναι για το άνω πρόσωπο,
 - 18 είναι για το κάτω πρόσωπο,
 - Μπορούν να εμφανιστούν
 - είτε μεμονωμένα,
 - είτε σε συνδυασμό.

Σύστημα κωδικοποίησης της δράσης του προσώπου/3

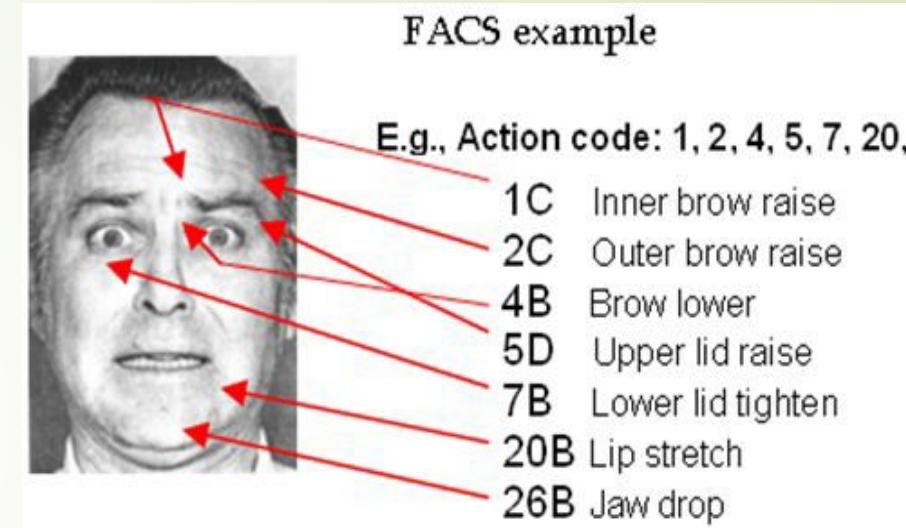
Basic expressions	Involved Action Units
Surprise	AU 1, 2, 5,15,16, 20, 26
Fear	AU 1, 2, 4, 5,15,20, 26
Disgust	AU 2, 4, 9, 15, 17
Anger	AU 2, 4, 7, 9,10, 20, 26
Happiness	AU 1, 6,12,14
Sadness	AU 1, 4,15, 23

Σύστημα Κωδικοποίησης της Δράσης του Προσώπου/4

Upper Face Action Units					
AU1	AU2	AU4	AU5	AU6	AU7
Inner Brow Raiser	Outer Brow Raiser	Brow Lowerer	Upper Lid Raiser	Cheek Raiser	Lid Tightener
*AU41	*AU42	*AU43	AU44	AU45	AU46
Lip Droop	Slit	Eyes Closed	Squint	Blink	Wink
Lower Face Action Units					
AU9	AU10	AU11	AU12	AU13	AU14
Nose Wrinkler	Upper Lip Raiser	Nasolabial Deepener	Lip Corner Puller	Cheek Puffer	Dimpler
AU15	AU16	AU17	AU18	AU20	AU22
Lip Corner Depressor	Lower Lip Depressor	Chin Raiser	Lip Puckerer	Lip Stretcher	Lip Funneler
AU23	AU24	*AU25	*AU26	*AU27	AU28
Lip Tightener	Lip Pressor	Lips Parts	Jaw Drop	Mouth Stretch	Lip Suck

Σύστημα Κωδικοποίησης της Δράσης του Προσώπου/4

Upper Face Decoding	Lower Face Decoding	Mind Reading
Surprise (1+2+5)	Anger (4+5+23)	Unfriendly
Surprise (2+5)	Disgust+Anger (9+10)	Hurt
Anger (7)	Disgust (9)	Unfriendly
Surprise (1+2+5)	Surprise (26)	Sad
Surprise (1+2+5)	Anger(23)	Unfriendly
Surprise (1+2+5)	Anger (23)	Sad
Surprise (1+2+5)	Anger (23)	Bored
Surprise (1+2+5)	Sadness (17)	Angry
Surprise (1+2+5)	Sadness (17)	Disbelieving
Surprise (2+5)	Anger (23)	Sad
Surprise (1+2+5)	Sadness (17)	Angry
Surprise (2+5)	Anger (23)	Unfriendly
-	Anger (23)	Unfriendly
Surprise (1+2+5)	Anger (23)	Surprised



The Component-Process Model

Klaus Scherer (1984, 2000, 2001; Geneva Emotion Research Group, Dept. Psychology, Univ. Geneve)

Συναίσθημα:

Ένα επεισόδιο **αλληλένδετων, συγχρονισμένων** αλλαγών
..στις καταστάσεις όλων ή των περισσοτέρων από τα **πέντε**
οργανικά υποσυστήματα,
..ως **απόκριση** στην αξιολόγηση ενός εξωτερικού **γεγονότος** ή
εσωτερικού ερεθίσματος,
..σχετικό με τις κύριες **ανησυχίες** του οργανισμού.

The Component-Process Model

Klaus Scherer (1984, 2000, 2001; Geneva Emotion Research Group, Dept. Psychology, Univ. Geneve)

Υπάρχουν πέντε υποσυστήματα:

- το αυτόνομο νευρικό σύστημα (διέγερση)
- το γνωστικό σύστημα (αξιολόγηση)
- το κινητικό σύστημα (έκφραση)
- το σύστημα κινήτρου (τάσεις δράσης)
- το βιωματικό σύστημα (συναίσθημα)

Οι συναισθηματικές διαδικασίες προκύπτουν από:

- Διαδικασία αξιολόγησης
- Μνήμη
- Ενσυναίσθηση



Διαστατικές θεωρίες, συνεχή μοντέλα
(π.χ. valence/arousal spaces)

Διαστατικό Μοντέλο Αναπαράστασης Συναισθημάτων/1

- Δυνατότητα αναπαράστασης **λιγότερο** έντονων συναισθημάτων, τα οποία συναντώνται **συχνότερα** στην καθημερινή αλληλεπίδραση ανθρώπου υπολογιστή

Διαστατικό Μοντέλο Αναπαράστασης Συναισθημάτων/2

- Κάθε ανθρώπινο συναίσθημα απεικονίζεται σε ένα χώρο δύο διαστάσεων, το σθένος (valence) και η διέγερση (arousal).
 - Το **σθένος** (συνεχείς τιμές στο [-1,1]) δείχνει κατά πόσο ένα συναίσθημα είναι θετικό (+1) ή αρνητικό (-1)
 - Η **διέγερση** (συνεχείς τιμές στο [-1,1]) κατά πόσο ένα συναίσθημα έχει παθητικό (-1) ή ενεργητικό (+1) χαρακτήρα.

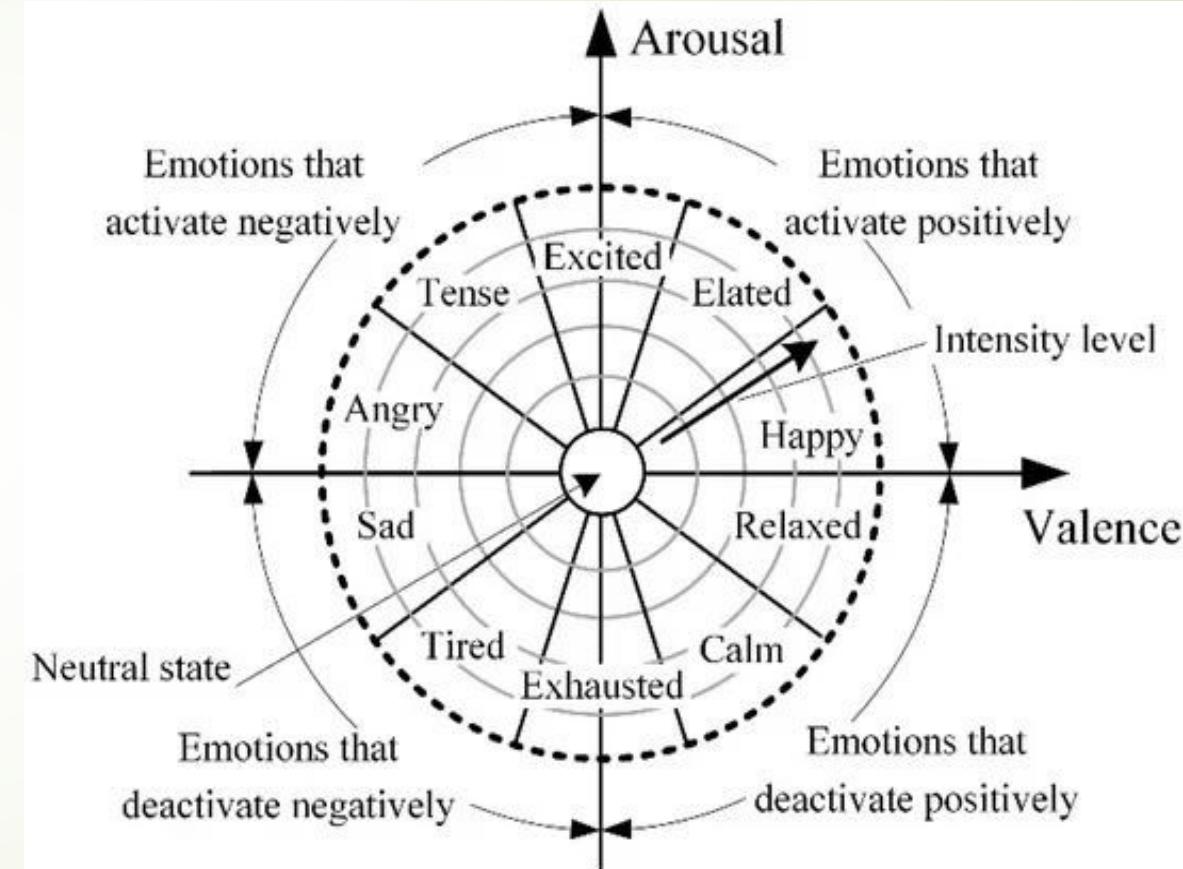
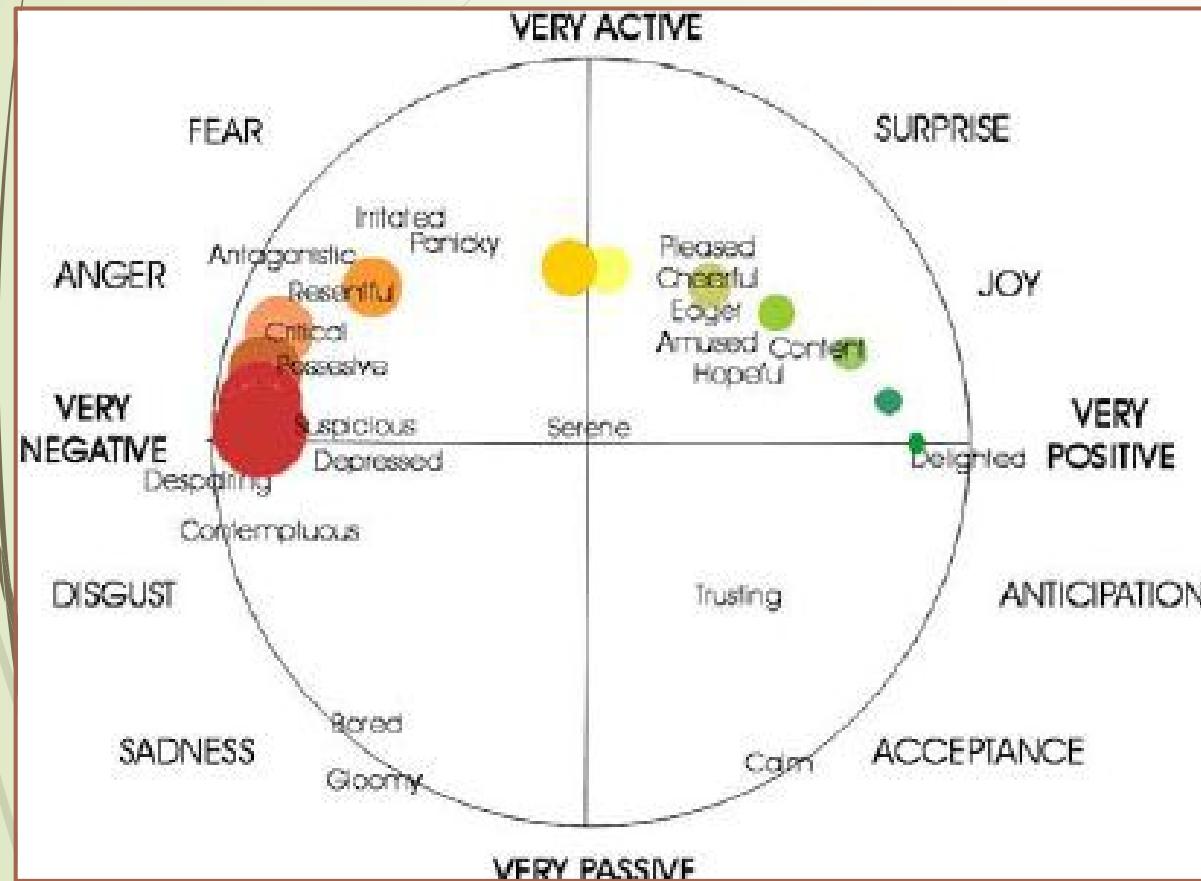
Διαστατικές Αναπαραστάσεις/1

- Μέθοδος αναπαράστασης για τον χαρακτηρισμό συναισθηματικών καταστάσεων.
- Κύριο χαρακτηριστικό: είναι **συνεχής**.
- Η διαστατική αναπαράσταση εστιάζει:
 - σε **μετρήσιμες** παραμέτρους που παρατηρούνται σε συναισθηματικά επεισόδια και
 - στο πώς αυτές **συσχετίζονται**.

Διαστατικές Αναπαραστάσεις/2

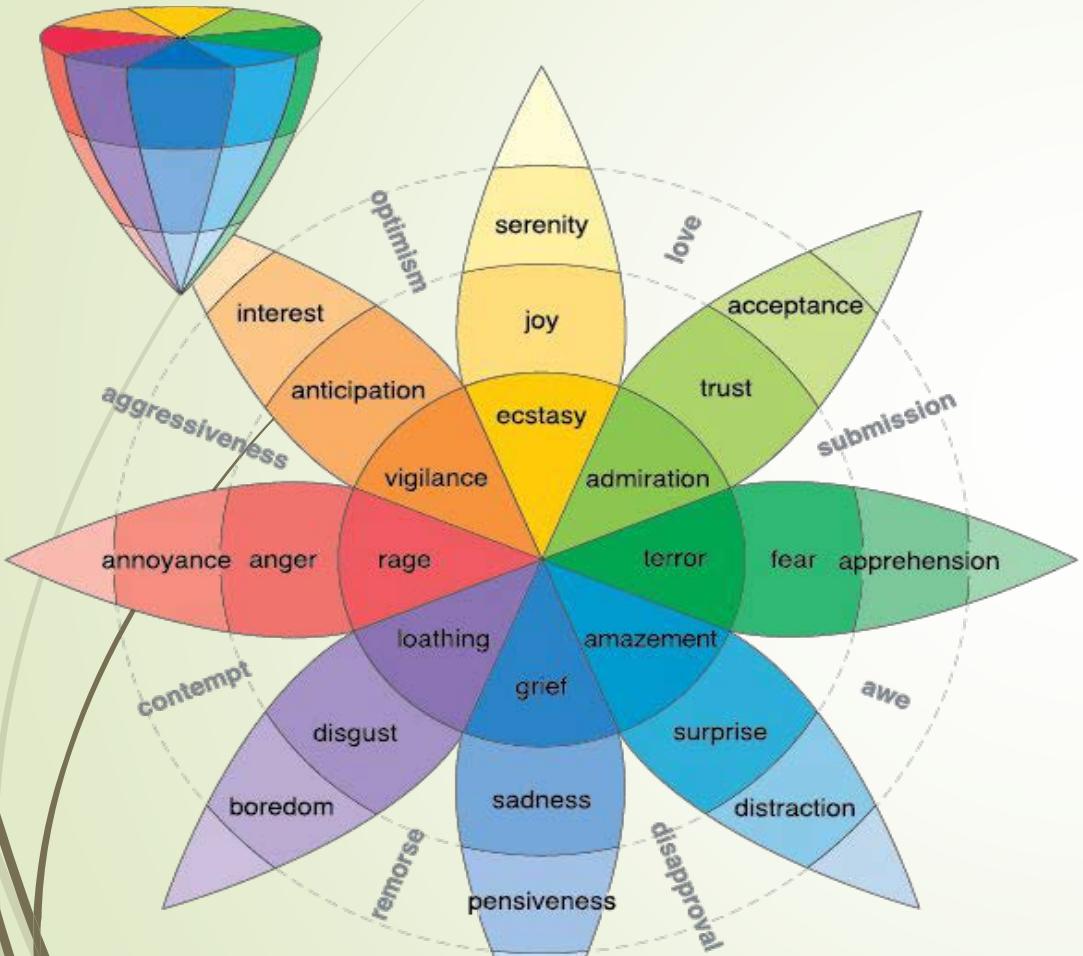
- Η συσχέτιση επιτυγχάνεται με την απεικόνιση κάθε συναισθήματος ως σημείο σε **πολυδιάστατο** χώρο.
- Έχουν προταθεί ποικίλα ζεύγη ή τριάδες από **διαστάσεις** ως ικανές για την περιγραφή συναισθημάτων.

Διαστατικό μοντέλο συναισθημάτων



Arousal (Διέγερση) power of the activation of the emotion
 Valence (Σθένος) How positive or negative is an emotion

Plutchik's Wheel of Emotions



Reprinted on www.6seconds.org by permission of American Scientist, magazine of Sigma Xi, The Scientific Research Society.

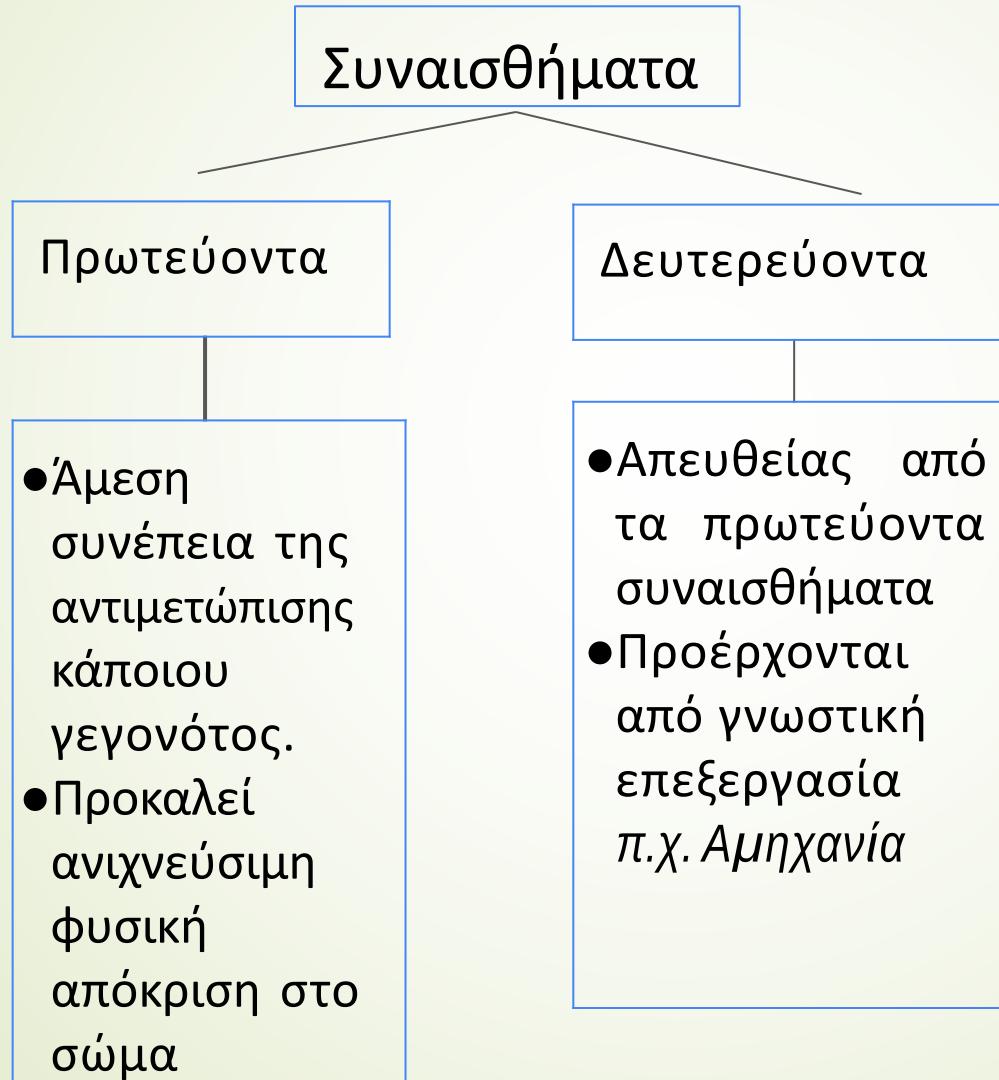
Κατηγορίες υπολογιστικών μοντέλων

- Ανάλυση συναισθημάτων
- Σύνθεση συναισθημάτων (robots, software agents).



Τα συναισθήματα δεν πρέπει να αναφέρονται μόνο στην **κατάσταση**, αλλά να λαμβάνουν υπόψη και τη **δυναμική** της συναισθηματικής επεξεργασίας.

Αναπαράσταση ανθρώπινου συναισθήματος



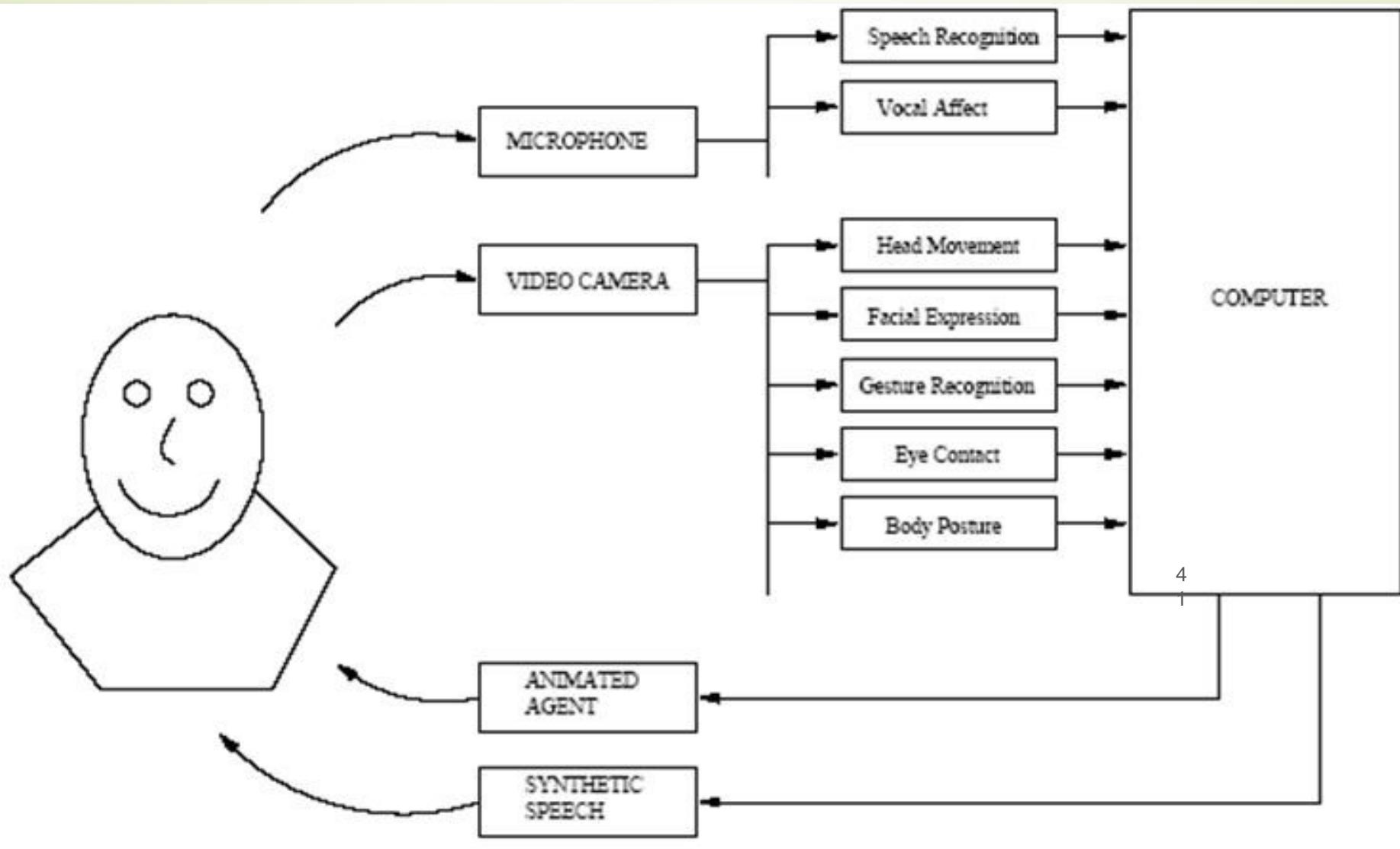
Αναπαράσταση ανθρώπινου συναισθήματος

	Fear	Anger	Sadness	Happiness	Disgust	Surprise
Skin conductance	Increase (5-1-0)	Increase (1-1-0)	Decrease (1-0-0)	Decrease (1-0-0)	Increase (1-0-0)	n/a
Heart rate	Increase (11-0-0)	Increase (8-0-2)	Increase (5-1-2)	Increase (3-1-1)	Increase (2-2-0)	Increase (1-0-0)
Skin temperature	Decrease (2-2-0)	Increase (2-1-0)	Not significant (2-0-0)	Increase (1-1-0)	Decrease (1-1-0)	Not significant (1-0-0)
Blood pressure diast.	Increase (2-1-1)	Increase (9-0-1)	Increase (2-1-1)	Increase (4-1-1)	Increase (1-0-0)	n/a
Blood pressure syst.	Increase (4-0-0)	Increase (5-0-1)	Increase (3-0-1)	Increase (4-0-2)	Increase (1-0-0)	n/a
Respiration	Increase (3-0-0)	n/a	Not significant (1-0-0)	n/a	n/a	n/a
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dark green: strong evidence ■ Light green: some evidence ■ Amber: no clear assumption can be made due to contradictory results or too few studies ■ Red: not sufficient evidence for either hypothesis (n/a - no studies available that provide sufficient evidence) 						
<p>Numbers in parentheses indicate how many studies support or oppose the named hypothesis (5-1-2 means 5 studies support the hypothesis, 1 does neither support nor oppose it, 2 oppose it).</p>						

Συστήματα Συναισθηματικής Υπολογιστικής

Από	Καταγραφή	Ανάλυση
Ήχος	Μικρόφωνο, αρχείο ήχου,...	λέξεις που ταιριάζουν σε συγκεκριμένα συναισθήματα (μη ασφαλής τρόπος), προσωδία (ο ρυθμός, ο τόνος και ο επιτονισμός, ένταση, συχνότητα, ταχύτητα.../παύσεις της ομιλίας) συντακτική ανάλυση (πώς εκφράζεται μια έννοια)
Έκφραση προσώπου	Camera,...	Κινήσεις χαρακτηριστικών σημείων του προσώπου,...
Κινήσεις σώματος και χειρονομίες (gestures)	accelerometer, camera, movement sensor όπως το kinect	Αναγνώριση κινήσεων
Φυσιολογικά σήματα	Αισθητήρες	Ηλεκτρομυογράφημα(EMG), Εγκεφαλογράφημα (EEG), Ηλεκτροκαρδιογράφημα (EGC), Πίεση, ...
Κείμενα	blogs, forums, user comments, review websites, community websites, etc.)	Sentiment analysis, text analysis, user profiling, recommender system,

Πολυτροπικός συναισθηματικός διάλογος



Σύστημα ανάλυσης εκφράσεων

Εκτίμηση της συμπεριφορικής κατάστασης του χρήστη

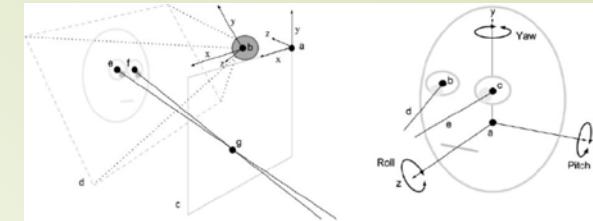


Table 1 Possible state classification

Visual evidence	Behavioral evidence	State
Eyes is not looking at the screen Head is moving (direction/speed) Eyes blinking Severity "Frozen" lips "Frozen" face Mouth open	Head motion Blink of the eyes Frown	Frustrated/struggling to read
Eyes is not looking at the screen Eyes wide open Head is moving(direction/speed) Eyes looking at the screen Eyes wide open Mouth open Hand(s) covering eyes Hand covering mouth Eyes looking at the screen Eyes wide open	Somebody talks to learner/a noise is heard Yawns/tries to stop reading by speaking to someone	Distracted Tired/sleepy
Head is moving(direction/speed) Hand(s) covering eyes Hand covering mouth Eyes looking at the screen Eyes wide open Head is not moving (direction/speed) Severity Eyes looking at the screen Eyes wide open Mouth open Head is moving(direction/speed)	Not look at the screen/speaks to someone/stops reading 4 3	Not paying attention Attentive
Eyes looking at the screen Eyes wide open Head is moving(direction/speed)	Stares at the screen/find something remarkable	Full of interest

S. Asteriadis, P. Tzouveli, K. Karpouzis, S. Kollias

"Estimation of behavioral user state based on eye gaze and head pose—application in an e-learning environment" Multimedia Tools and Applications, Springer, Volume 41, Number 3 / February 2009, pp. 469-493.

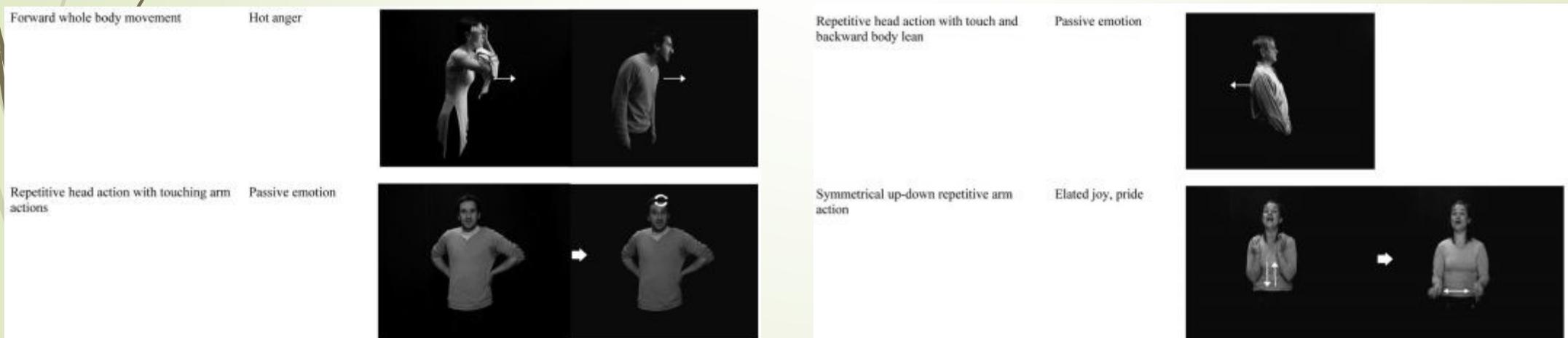
The Component-Process Model (psychology)

Σύστημα για μελέτη και ανάλυση συναισθημάτων:

Πώς να επικυρώσετε αλγορίθμους για ανάλυση και αναγνώριση συναισθημάτων;

Το Αρχείο GEMER

μια σχολιασμένη συλλογή σύντομων βιντεοσκοπημένων συναισθημάτων, που απεικονίζονται από επαγγελματίες θεατρικούς ηθοποιούς, ακολουθώντας το emotion model του Scherer (video demo)



Σύστημα Σύνθεσης Εκφράσεων

MPEG-4 Facial Animation Unit

Table 1 FAPs vocabulary for archetypal expression anger

Anger	<i>lower_t_midlip (F₄), raise_b_midlip (F₅), push_b_lip (F₁₆), depress_chin (F₁₈), close_t_l_eyelid (F₁₉), close_t_r_eyelid (F₂₀), close_b_l_eyelid (F₂₁), close_b_r_eyelid (F₂₂), raise_l_i_eyebrow (F₃₁), raise_r_i_eyebrow (F₃₂), raise_l_m_eyebrow (F₃₃), raise_r_m_eyebrow (F₃₄), raise_l_o_eyebrow (F₃₅), raise_r_o_eyebrow (F₃₆), squeeze_l_eyebrow (F₃₇), squeeze_r_eyebrow (F₃₈)</i>
-------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

L. Malatesta, A. Raouzaiou, K. Karpouzis, S. Kollias, "MPEG-4 facial expression synthesis" Personal and Ubiquitous Computing, Special issue on Emerging Multimodal Interfaces, Volume 13, Number 1 / January, 2009, pp. 77-83.

Table 1. Emotion: Fear

Stimulus Evaluation Check/ Result	Predicted participating action units	Corresponding MPEG-4 Facial Animation Parameters
novelty/ sudden	1: inner brow raiser + 2: outer brow raiser + 5: upper lid raiser	<31,32> + <35,36> + <19,20>
intrinsic pleasantness/ unpleasant	9: Nose wrinkler + 10: Upper lip raiser + 15: Lip corner depressor + 35: Nostril compressor	(no MPEG-4 equivalents for au9) <4, 61, 62, 63> + <-12, -13> (no MPEG-4 equivalents for au35)
expectation/ discrepant	4: Brow lowerer + 7: Lid tightener	<31 to 38> + <21, 22>
goal attainment/ obstructive	17: chin raiser + 23: lip tightener	<18> + <5,6,7>
power, control/ low	20: Lip stretcher + 26: Jaw drops + 27: Mouth stretches	<5, 6, 7, 10, 11, -12, -13, 55, 56, 57, 59, 56, 56, 58, 60> (no MPEG-4 equivalents for au26-27)

L. Malatesta, A. Raouzaiou, K. Karpouzis, S. Kollias, "Towards Modelling Embodied Conversational Agent Character Profiles Using Appraisal Theory Predictions in Expression Synthesis" Applied Intelligence, Springer, Volume 30, Number 1 / February, 2009, pp. 58-64.

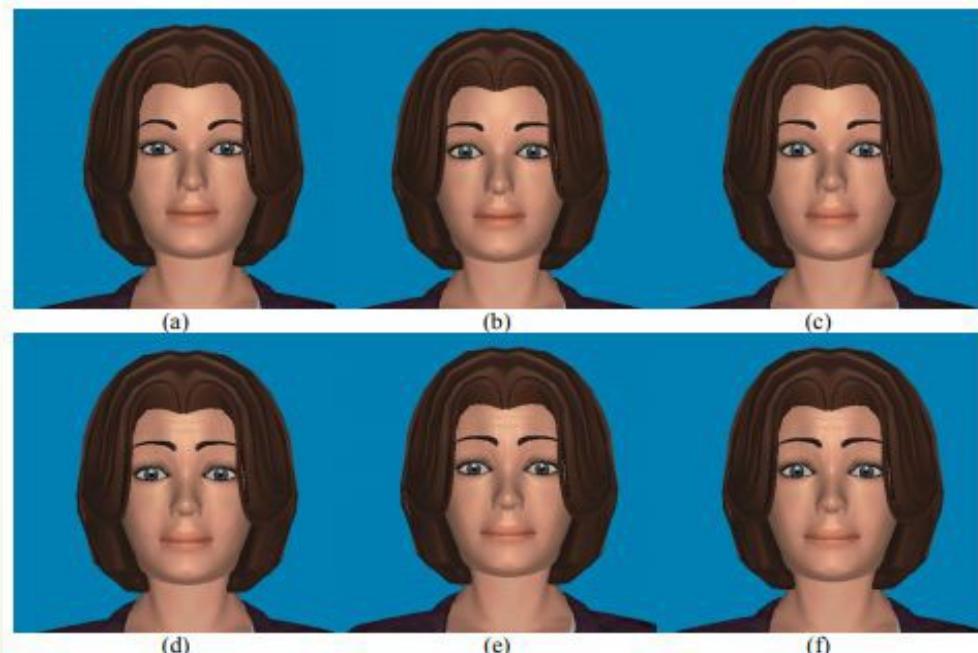


Fig. 1. Intermediate predictions of facial expressions according to Scherer's component process model for the case of fear-(a) neutral, (b) novelty-sudden, (c) unpleasant, (d) discrepant, (e) goal obstructive, (f) low control-final expression –fear. Each expression is derived from the “addition” of the previous expression’s AUs and those of the current one.



CAN MACHINES READ YOUR EMOTIONS?



TEDEd

4
6



Διαπροσωπείες και ανθρωπομορφισμός



Διαπροσωπείες



Εκφραστικά σχήματα όπως εικονίδια (emoticons) ή πράκτορες διαπροσωπείας χρησιμοποιούνται για να

- μεταδώσουν κάποια συναισθηματική κατάσταση
- προκαλέσουν συγκεκριμένες συναισθηματικές αντιδράσεις από τους χρήστες, π.χ. αίσθηση οικειότητας, άνεση, ευχαρίστηση, κλπ.

Ανθρωπομορφισμός

- Εμφύτευση ανθρώπινων χαρακτηριστικών σε αντικείμενα (αυτοκίνητα, υπολογιστές, κλπ.)
- Γνωστή πρακτική στις διαφημίσεις
- Κάνει την εμπειρία των χρηστών πιο ευχάριστη, πιο ενδιαφέρουσα, πιο οικεία. Μειώνει το άγχος.

Ευρήματα που υποστηρίζουν τον ανθρωπομορφισμό

- Οι Reeves και Naas (1996) υποστήριξαν ότι οι υπολογιστές που «κολακεύουν» τους χρήστες έχουν θετικό αντίκτυπο πάνω τους
 - «Η ερώτησή σου θέτει ένα σημαντικό και χρήσιμο ζήτημα. Μπράβο!»
- Οι μαθητές ήσαν περισσότερο διατεθειμένοι να ασχοληθούν με τις ασκήσεις όταν λάμβαναν απαντήσεις αυτού του είδους

Κριτική στον ανθρωπομορφισμό

- Αγχώνει ή μειώνει τους χρήστες, πολλές φορές τους εξαπατά
- Σε κάποιους χρήστες δεν αρέσουν χαρακτήρες που τους επιτιμούν σε προσωπικό τόνο
- Πολλοί προτιμούν κάτι πιο απρόσωπο
 - «Λάθος! Ξαναπροσπάθησε!»
- Έρευνες έχουν δείξει ότι οι προσωποποιημένες απαντήσεις εκλαμβάνονται ως "λιγότερο ειλικρινείς" και μειώνουν την αίσθηση ευθύνης του χρήστη (Quintanar, 1982)

Εικονικοί χαρακτήρες

- Εμφανίζονται στις οθόνες μας ολοένα και πιο συχνά
 - Web, χαρακτήρες σε παιχνίδια, βοηθοί μάθησης, wizards
- Αποδίδουν μια ευχάριστη προσωπικότητα που κάνει το χρήστη να έρθει πιο κοντά της
- Ωθεί τους χρήστες σε μια ψεύτικη αίσθηση οικειότητας και ίσως να μοιραστούν προσωπικές πληροφορίες με chaterbots
- Μπορεί να είναι εκνευριστικοί ή να μην τους εμπιστεύονται

Εικονικοί χαρακτήρες ως πράκτορες

Ταξινομούνται με βάση την έκταση των ανθρωπόμορφων ιδιοτήτων:

- Συνθετικοί χαρακτήρες

Αυτόνομοι, με εσωτερικές καταστάσεις, ικανοί να αποκριθούν σε εξωτερικά γεγονότα

(Silas the dog, Blumberg, 1996 - MIT)

- Εμψυχωμένοι πράκτορες

Συνεργατικός ρόλος στη διαπροσωπεία, συχνά με μορφή καρτούν

(Ζουζούνι Herman, - Πετάει ανάμεσα στα φυτά, εξηγεί τα μέρη τους και δίνει συμβουλές στους μαθητές, Lester et al, 1997 Intellimedia)





Εικονικοί χαρακτήρες ως πράκτορες

- Συναισθηματικοί πράκτορες

Προκαθορισμένες προσωπικότητες και μεταβλητό σύνολο συναισθημάτων The Woggles, Bates, 1994

- Ενσωματωμένοι πράκτορες με δυνατότητες συζήτησης

- Ανθρωπόμορφο σώμα και χρήση χειρονομιών, μη γλωσσικής επικοινωνίας (εκφράσεις προσώπου)

- καθώς μιλάει,

- Προηγμένες τεχνικές TN
καθιστούν δυνατή αυτήν την
αλληλεπίδραση

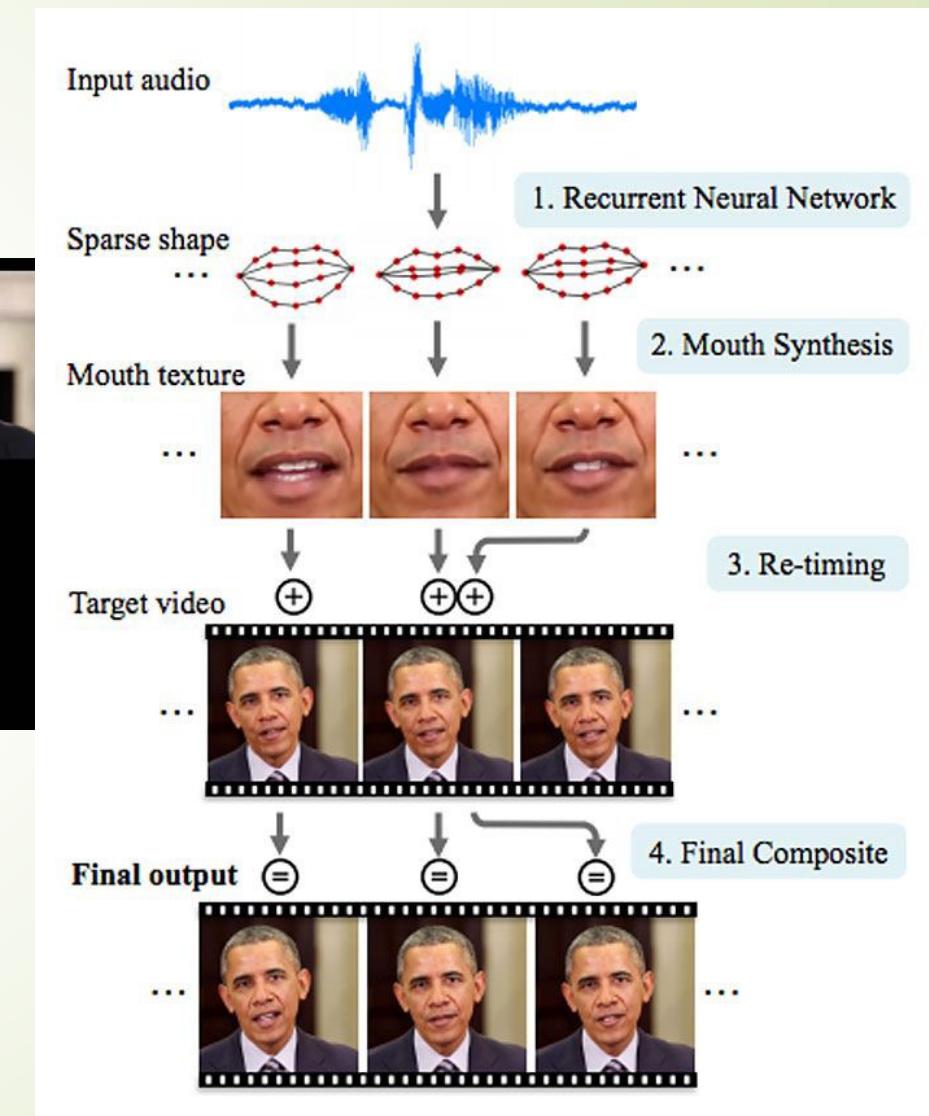


Αληθοφάνεια

Αναφέρεται στο βαθμό στον οποίο οι χρήστες **εμπιστεύονται** τις προθέσεις και την προσωπικότητα του πράκτορα

- Η εμφάνιση είναι πολύ σημαντική
 - Είναι περισσότερο αληθοφανή τα καρτούν ή οι ρεαλιστικοί ανθρωπόμορφοι χαρακτήρες;
- Εξίσου σημαντική και η συμπεριφορά
 - Πώς κινείται και χειρονομεί ο πράκτορας, πώς αναφέρεται σε αντικείμενα στην οθόνη
 - Υπερβολικές εκφράσεις στο πρόσωπο και τις χειρονομίες για μετάδοση συναισθημάτων (όπως γίνεται στο animation)
- ...όπως και οι τρόποι αλληλεπίδρασης
 - Πώς επικοινωνεί ο χαρακτήρας με το χρήστη - π.χ. κινεί τα χείλη του όταν μιλάει;

Αληθινά Έιδα



Κύρια σημεία I

- Τα συναισθηματικά στοιχεία σχετίζονται με το πώς τα διαδραστικά συστήματα **προκαλούν συναισθηματικές αντιδράσεις στους χρήστες**
 - Οι καλοσχεδιασμένες διαπροσωπείες προκαλούν **ευχάριστα** συναισθήματα στους χρήστες
 - Οι εκφραστικές διαπροσωπείες προσφέρουν ανάδραση που **καθησυχάζει** τους χρήστες
 - Οι κακοσχεδιασμένες διαπροσωπείες **απογοητεύουν** και **θυμώνουν** τους χρήστες
- Ο ανθρωπομορφισμός εμφανίζεται ολοένα και πιο συχνά στις διαπροσωπείες, με τη μορφή **πρακτόρων** και **εικονικών χαρακτήρων**

Κύρια σημεία II

- Οι εμψυχωμένοι πράκτορες προσφέρουν περισσότερους τρόπους αλληλεπίδρασης
 - Χρησιμοποιώντας το βλέμμα, χειρονομίες, ομιλία, κλπ.

Οι τρόποι αυτοί παρέχουν «μετα-πληροφορία» για την αλληλεπίδραση

- Η χρήση μιας προσωποποιημένης διαπροσωπείας μπορεί να συνεισφέρει στην **πλουσιότερη** και **πιο φυσική** αλληλεπίδραση ανθρώπου - μηχανής

Εφαρμογές Συναισθηματικής Υπολογιστικής



[Project Euphonia is a Google AI research effort to help speech-impaired users communicate faster and gain independence](#)

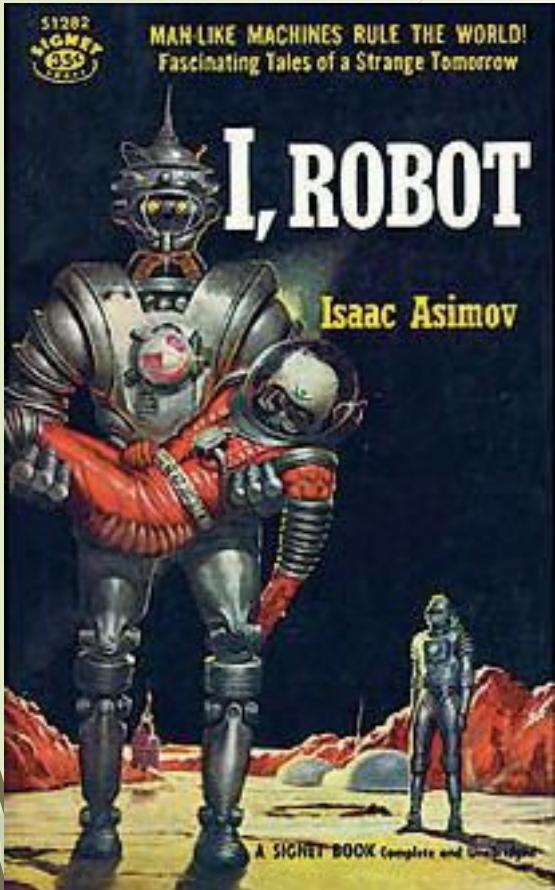


<https://www.affectiva.com/experience-it/>



<https://sensus.co>

Δεοντολογία



- ▶ Οι νόμοι του Asimov (1920-1992), «Εγώ, το Ρομπότ» (1942)
 - Το ρομπότ **δεν** θα κάνει κακό σε **άνθρωπο**, ούτε με την αδράνειά του θα επιτρέψει να προκληθεί βλάβη σε ανθρώπινο ον
 - Το ρομπότ πρέπει να **υπακούει** τις διαταγές που του δίνουν οι **άνθρωποι** (εκτός αν αυτές οι διαταγές έρχονται σε αντίθεση με τον Πρώτο Νόμο)
 - Το ρομπότ οφείλει να **προστατεύει** την **ύπαρξή του** (εφόσον αυτό δεν συγκρούεται με τον Πρώτο και τον Δεύτερο Νόμο)