



# „Automatyczna parametryzacja i klasyfikacja ekspresji emocji na podstawie dynamicznych zmian mimicznych w obrazie wideo”

Maciej Dudek

14 czerwca 2011

Katedra Automatyki  
Wydział EAIE AGH Kraków

Promotor:  
dr Adrian Horzyk

# Agenda



- ◆ Emocje?
- ◆ Human-Computer Interaction
- ◆ Zastosowanie
- ◆ Przeprowadzone badania
- ◆ Wyniki

# Emocje

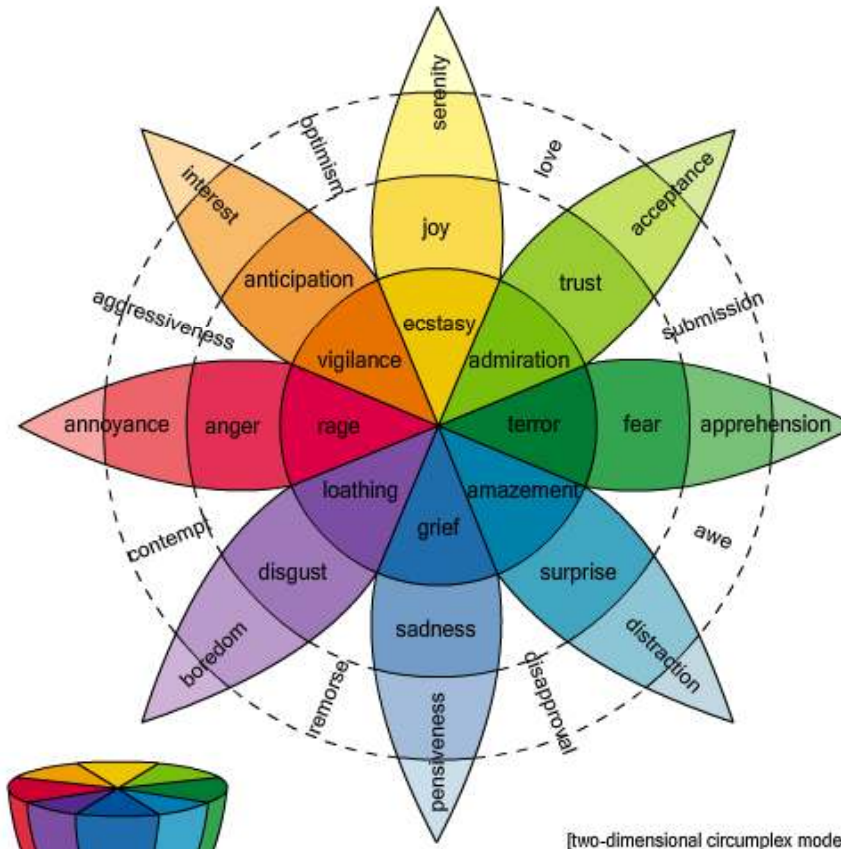


# Emocje



**Emocja**, (łac. *emovere*) –  
Natychmiastowa odpowiedź  
organizmu, która informuje o  
stopniu przyjemności w  
zaistniałej sytuacji

Plutchik's Wheel of Emotions



[two-dimensional circumplex model]



[three-dimensional circumplex model]

© Wikimedia Commons

# Human - Computer Interaction



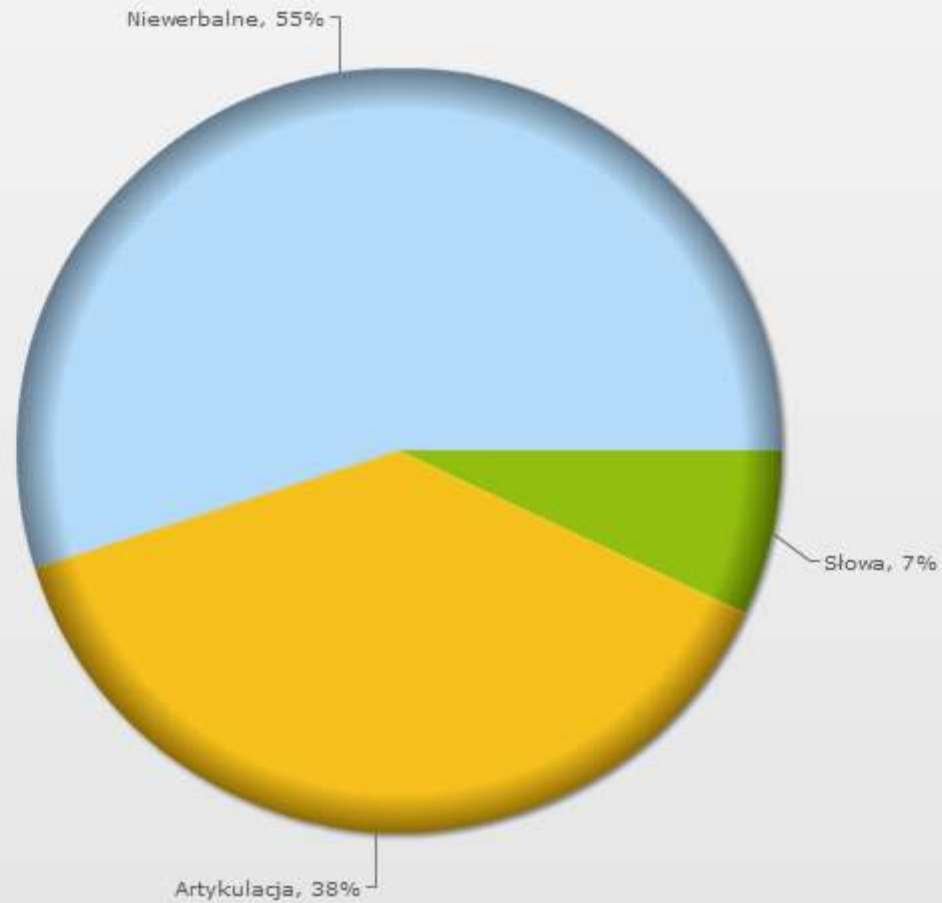
Wzajemne oddziaływanie  
Człowiek - Komputer



# Human - Computer Interaction



## Przekaz informacji



# Zastosowanie

- ◆ Bezpieczeństwo
- ◆ Osoby niepełnosprawne
- ◆ Agenty / Awatary



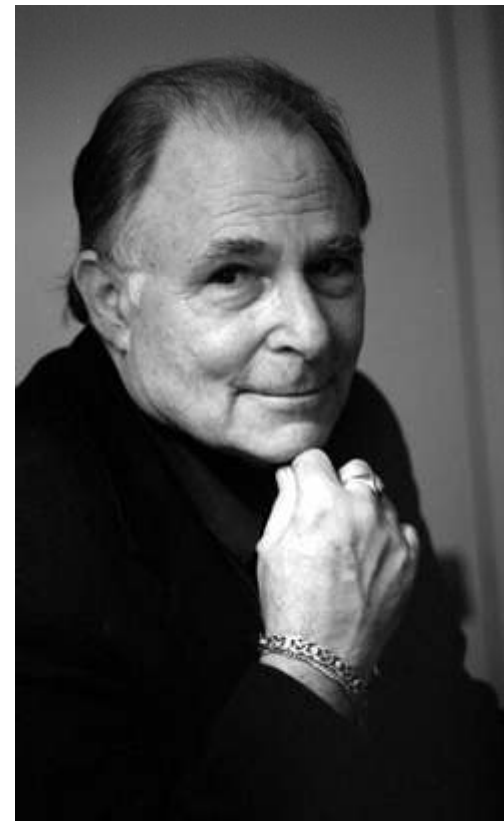
Witaj, mam na imię Ewa i jestem Wirtualnym Doradcą INVEST-BANKU. Jak masz na imię?

← Tu wpisz pytanie... →

FACS

# Facial Acting Coding System

Paul Ekman



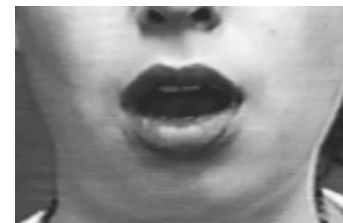
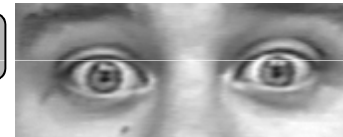


# Facial Acting Coding System



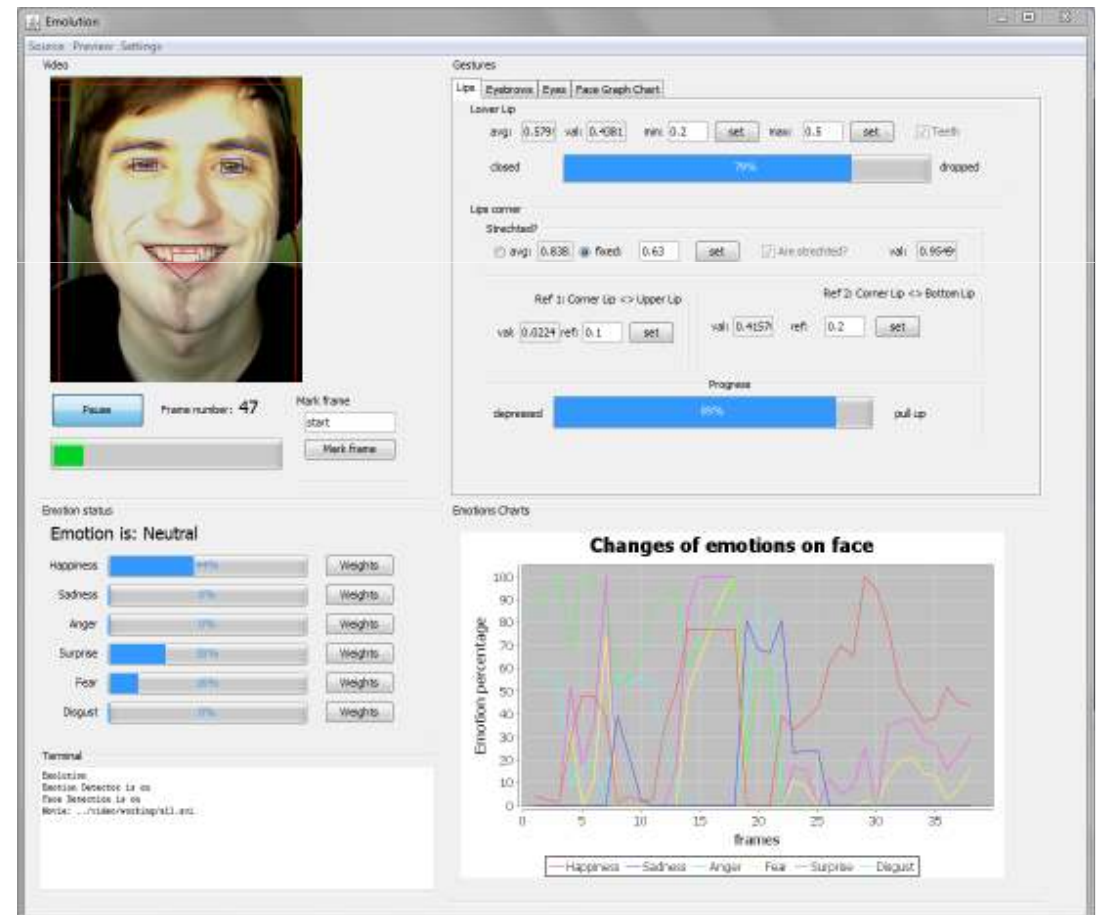
AU

1	Inner Brow Raiser	<i>Frontalis, pars medialis</i>
2	Outer Brow Raiser	<i>Frontalis, pars lateralis</i>
3	Brow Lowerer	<i>Corrugator supercilii, Depressor supercilii</i>
4	Upper Lid Raiser	<i>Levator palpebrae superioris</i>
15	Lip Corner Depresor	<i>Depressor anguli oris</i>
26	Jaw Drop	<i>Masseter, relaxed Temporalis and internal Pterygoid</i>
46	Wink	<i>Relaxation of Levator palpebrae superioris; Orbicularis oculi, pars palpebralis</i>

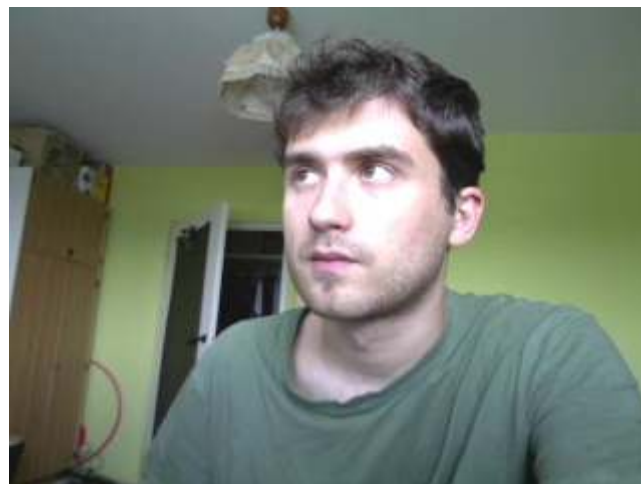


# Przeprowadzone badania

- Detekcja twarzy
- Wykrycie:
  - Brwi
  - Oczu
  - Ust
- Zmiany w czasie
- Emocje



# Detekcja twarzy



Brwi



Filtr Sharra

$$\begin{vmatrix} 3 & 10 & 3 \\ 0 & 0 & 0 \\ -3 & -10 & -3 \end{vmatrix}$$



# Oczy

## Eye Detection Algorithm on Facial Color Images

J. Nasiri, S. Khanchi, H. Pourreza. Iran

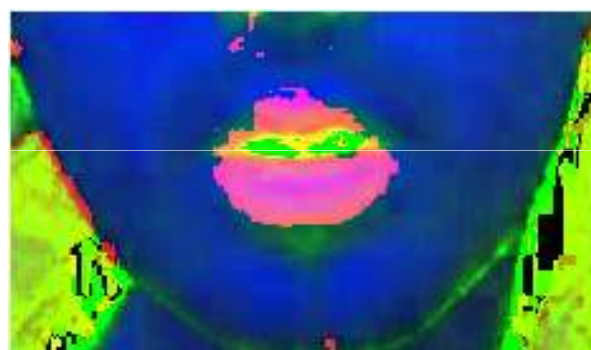
$$\text{EyeRegion}(x,y) = \frac{\text{dilate}\{\text{image}(x,y)\}}{\text{erode}\{\text{image}(x,y)\}}$$



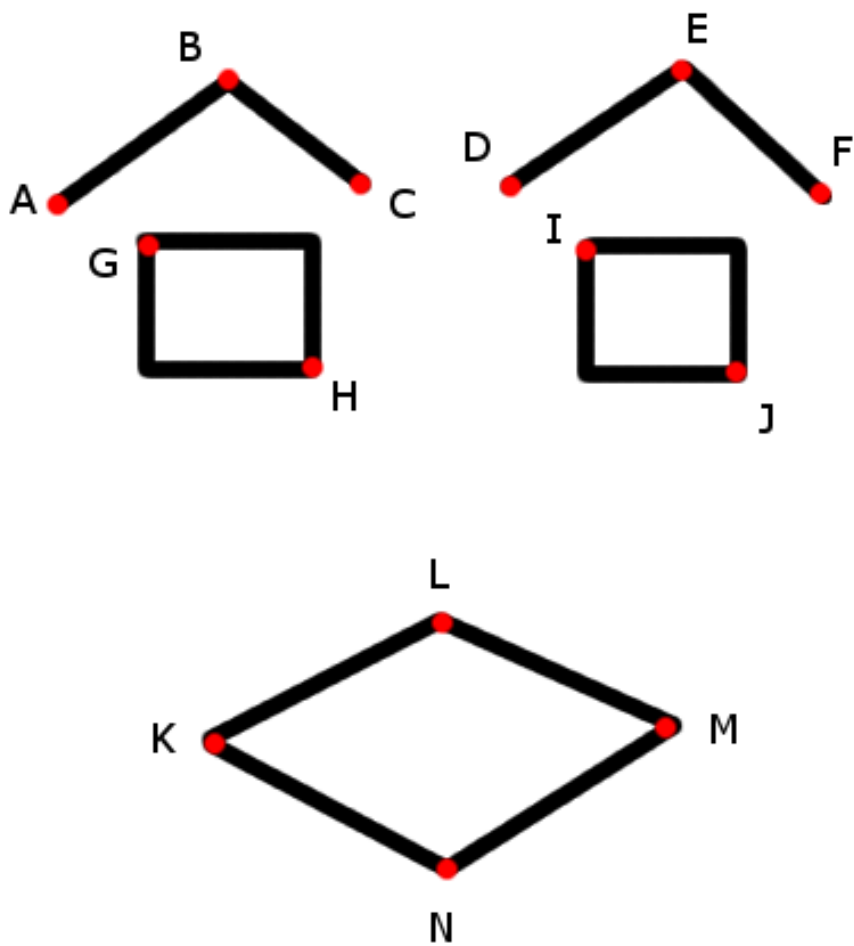
# Usta



Hue **Saturation** Value



# Graf twarzy



Koncepcja grafu, autorstwa dr Adriana Horzyka, reprezentujący mimicznie charakterystyczne punkty twarzy wraz z jego dynamiką.

# Emocje



## Szczęście

- ◆ Uniesienie brwi
- ◆ Przymrużenie oczu
- ◆ Uniesienie kątek ust
- ◆ Pojawienie się zębów



Frontalis
<b>Corrugator</b>
<b>OrbicularisOculi</b>
<b>Procerus</b>
NasalisTransversa
NasalisAlaris
Nose Expander
OrbicularisOris
<b>Caninus</b>
<b>QuadratusLabiiSup</b>
OwnElevator
<b>Zygomaticus Min.</b>
<b>Zygomaticus Maj.</b>
Risorius
Buccinatorius
QuadratusLabii Inf.
Triangularis
Mentalis
<b>MASTICATORS</b>
Platysma



# Emocje



## Zaskoczenie

- ◆ Uniesienie brwi
- ◆ Otwarcie oczu
- ◆ Otwarcie ust



<b>Frontalis</b>
Corrugator
<b>OrbicularisOculi</b>
Procerus
NasalisTransversa
NasalisAlaris
Nose Expander
OrbicularisOris
Caninus
QuadratusLabiiSup
OwnElevator
Zygomaticus Min.
Zygomaticus Maj.
<b>Risorius</b>
<b>Buccinatorius</b>
QuadratusStabil Inf.
Triangularis
<b>Mentalis</b>
MASTICATORS
<b>Platysma</b>

# Emocje



## Odraza

- ◆ Obniżenie brwi
- ◆ Ścisnięcie brwi
- ◆ Obniżenie kąteków ust



Frontalis
<b>Corrugator</b>
<b>OrbicularisOculi</b>
<b>Procerus</b>
NasalisTransversa
NasalisAlaris
Nose Expander
OrbicularisOris
Caninus
QuadratusLabiiSup.
<b>OwnElevator</b>
Zygomaticus Min.
Zygomaticus Maj.
Risorius
Buccinatorius
<b>QuadratusLabii Inf.</b>
<b>Triangularis</b>
<b>Mentalis</b>
MASTICATORS
<b>Platysma</b>

# Emocje



## Złość

- ◆ Obniżenie brwi
- ◆ Przymrużenie oczu
- ◆ Obniżenie kątek ust
- ◆ Ścisnięcie brwi
- ◆ Otwarcie ust
- ◆ Pojawienie się zębów



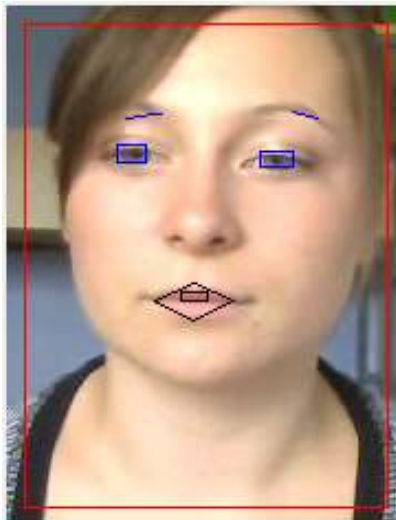
Frontalis
<b>Corrugator</b>
<b>OrbicularisOculi</b>
<b>Procerus</b>
NasalisTransversa
NasalisAlaris
Nose Expander
OrbicularisOris
Caninus
QuadratusLabiiSup
<b>OwnElevator</b>
Zygomaticus Min.
Zygomaticus Maj.
Risorius
Buccinatorius
<b>QuadratusLabii Inf.</b>
<b>Triangularis</b>
<b>Mentalis</b>
MASTICATORS
<b>Platysma</b>

# Emocje



## Smutek

- ◆ Uniesienie brwi
- ◆ Przymrużenie oczu
- ◆ Obniżenie kątek ust
- ◆ Zamknięcie ust
- ◆ Ścisnięcie brwi



**Frontalis**  
**Corrugator**  
OrbicularisOculi  
Procerus  
**NasalisTransversa**  
**NasalisAlaris**  
Nose Expander  
OrbicularisOris  
Caninus  
QuadratusLabiiSup  
OwnElevator  
Zygomaticus Min.  
Zygomaticus Maj.  
Risorius  
Buccinatorius  
**QuadratusLabii Inf.**  
**Triangularis**  
**Mentalis**  
MASTICATORS  
**Platysma**

# Emocje



## Strach

- ◆ Uniesienie brwi
- ◆ Otwarcie oczu
- ◆ Obniżenie kątek ust
- ◆ Otwarcie ust
- ◆ Pojawienie się zębów



### Frontalis

Corrugator

### OrbicularisOculi

Procerus

NasalisTransversa

NasalisAlaris

Nose Expander

OrbicularisOris

Caninus

QuadratusLabiiSup

OwnElevator

Zygomaticus Min.

Zygomaticus Maj.

### Risorius

### Buccinatorius

QuadratusLabii Inf.

Triangularis

### Mentalis

MASTICATORS

### Platysma

© Artnatomia.net

# Wyniki

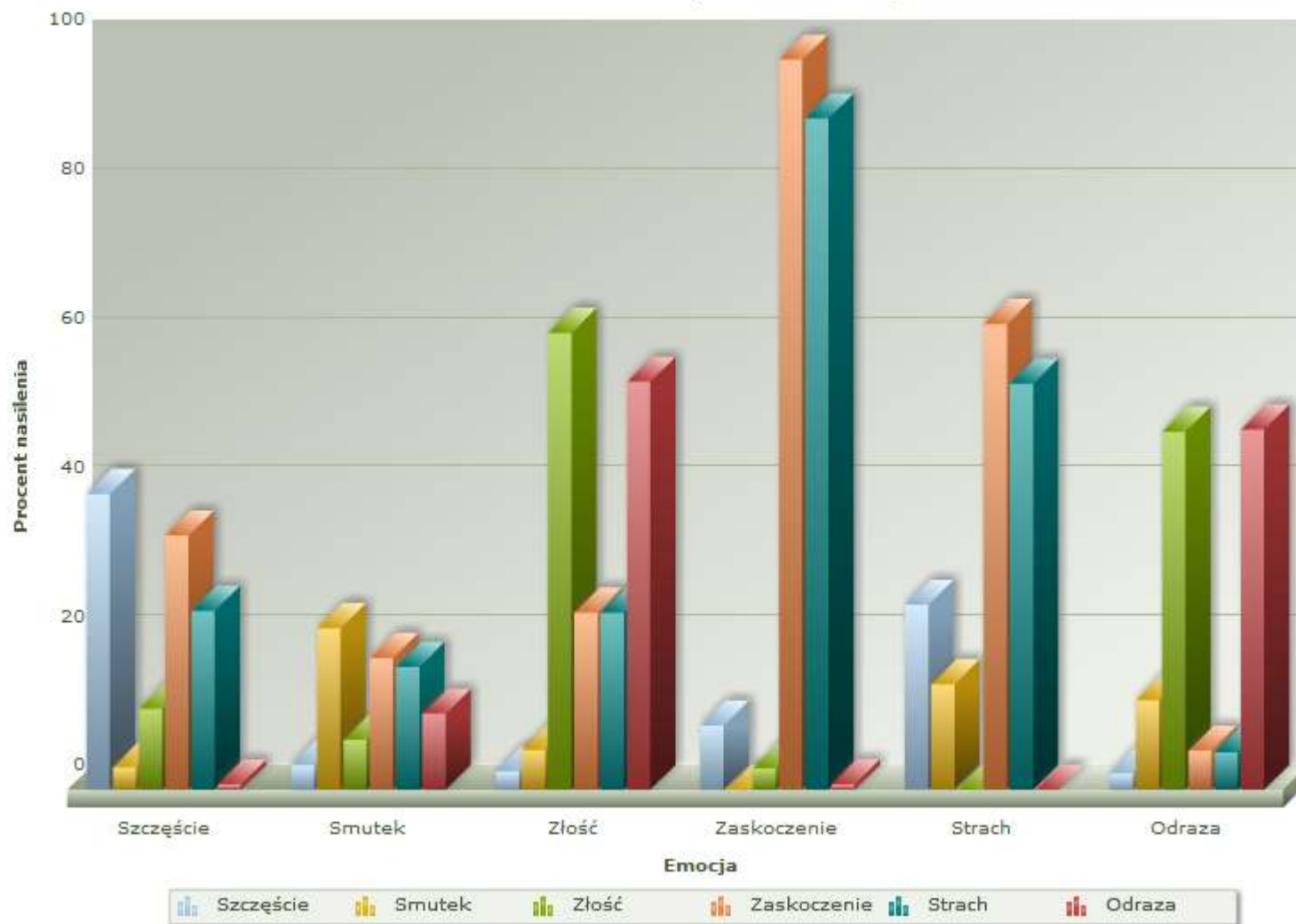


Emocja rzeczywista	Emocje wykryte					
	Szczęście	Smutek	Złość	Zaskoczenie	Strach	Odraza
Szczęście	39,7%	3%	10,85%	34,14%	24%	0,71%
Smutek	3,3%	21,7%	6,7%	17,7%	16,5%	10,2%
Złość	2,44%	5,33%	61,33%	23,77%	23,77%	54,77%
Zaskoczenie	8,62%	0%	2,87%	98%	90,12%	0,75%
Strach	24,83%	14,16%	0%	62,5%	54,5%	0%
Odraza	2,23%	12%	48,07%	5,23%	5%	48,38%

# Wyniki



Procentowe rozpoznanie emocji



# Prezentacja





# Podsumowanie



## Problemy:

- ◆ Oświetlenie
- ◆ Różnice w sposobie ekspresji emocji



Pytania?



Dziękuję

