

Animación facial

Dan Casas

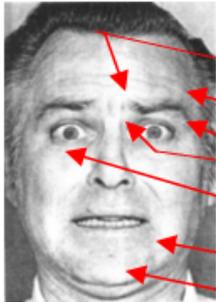
Animación facial

FACS.

FACS example

E.g., Action code: 1, 2, 4, 5, 7, 20,

- 1C Inner brow raise
- 2C Outer brow raise
- 4B Brow lower
- 5D Upper lid raise
- 7B Lower lid tighten
- 20B Lip stretch
- 26B Jaw drop



Upper Face Action Units					
AU 1	AU 2	AU 4	AU 5	AU 6	AU 7
Inner Brow Raiser	Outer Brow Raiser	Brow Lowerer	Upper Lid Raiser	Cheek Raiser	Lid Tightener
*AU 41	*AU 42	*AU 43	AU 44	AU 45	AU 46
Lid Droop	Slit	Eyes Closed	Squint	Blink	Wink
Lower Face Action Units					
AU 9	AU 10	AU 11	AU 12	AU 13	AU 14
Nose Wrinkler	Upper Lip Raiser	Nasolabial Deepener	Lip Corner Puller	Cheek Puffer	Dimpler
AU 15	AU 16	AU 17	AU 18	AU 20	AU 22
Lip Corner Depressor	Lower Lip Depressor	Chin Raiser	Lip Puckerer	Lip Stretcher	Lip Funneler
AU 23	AU 24	*AU 25	*AU 26	*AU 27	AU 28
Lip Tightener	Lip Pressor	Lips Part	Jaw Drop	Mouth Stretch	Lip Suck

Animación facial

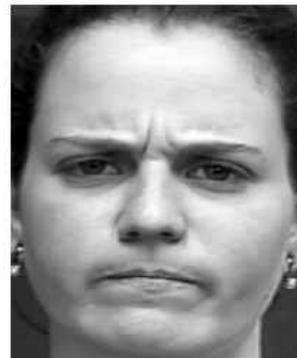
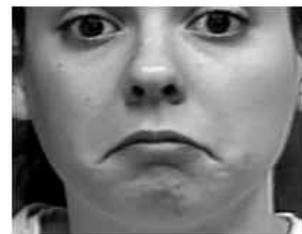
FACS. Codificación facial.

FACS : Facial Action Coding System supone dividir toda expresión facial en un conjunto de movimientos faciales básicos llamados **Action Units**, de manera que cuando se combinan crean una expresión facial.

Cada componente observable de movimiento facial se denomina Unidad de Acción o AU.

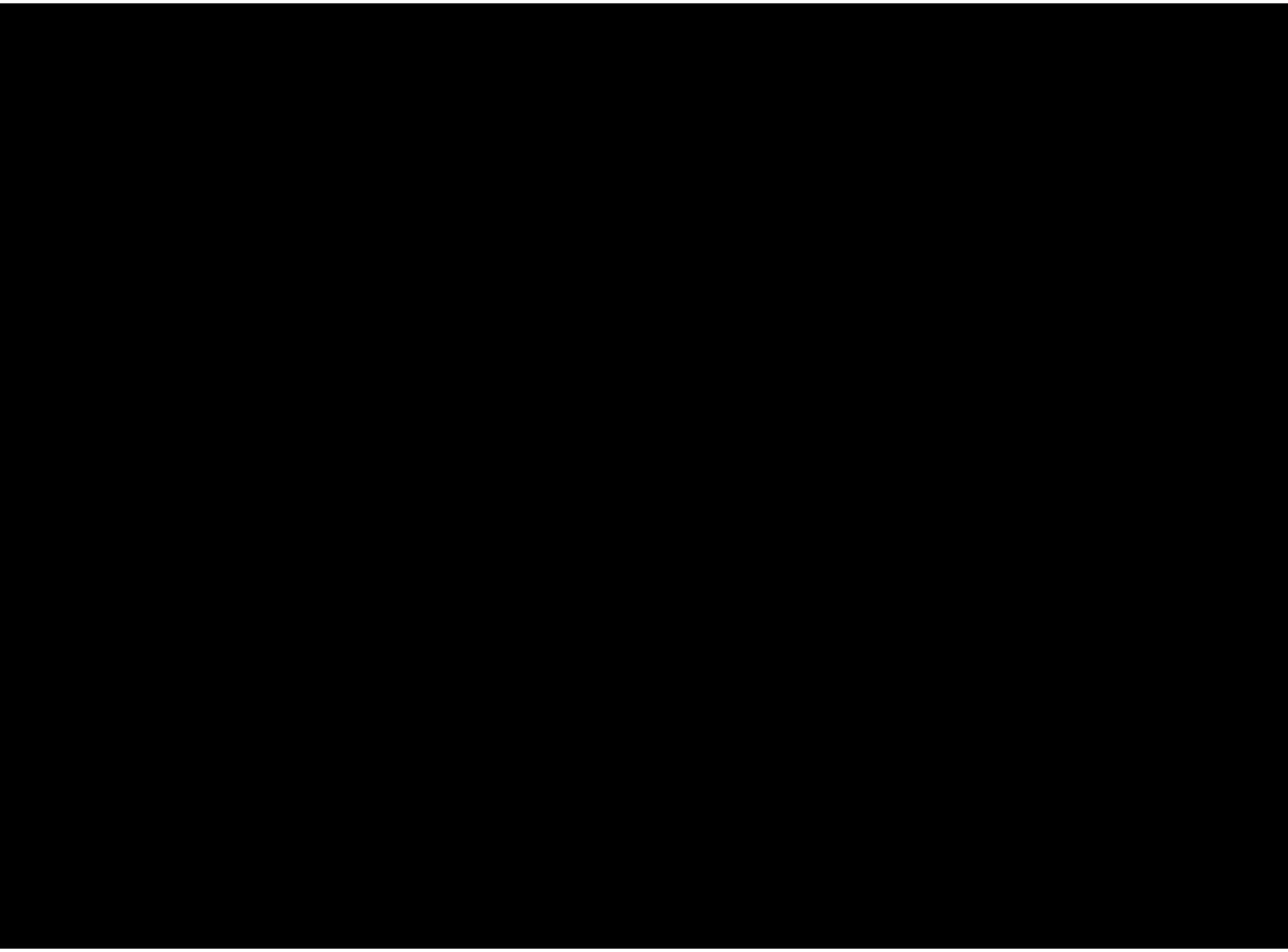
Todas las expresiones faciales se pueden desglosar en su constituyente UA.

FACS es una herramienta de investigación útil para medir cualquier expresión facial que un ser humano puede hacer.

AU12**AU6+12+25****AU4+17+23+24****AU15+17**

AU 1+2	AU 1+4	AU 4+5	AU 1+2+4	AU 1+2+5
AU 1+6	AU 6+7	AU 1+2+5+6+7	AU 23+24	AU 9+17
AU 9+25	AU 9+17+23+24	AU 10+17	AU 10+25	AU 10+15+17
AU 12+25	AU 12+26	AU 15+17	AU 17+23+24	AU 20+25







Animación facial

FACS. Codificación facial.

Se identifican 46 AU.

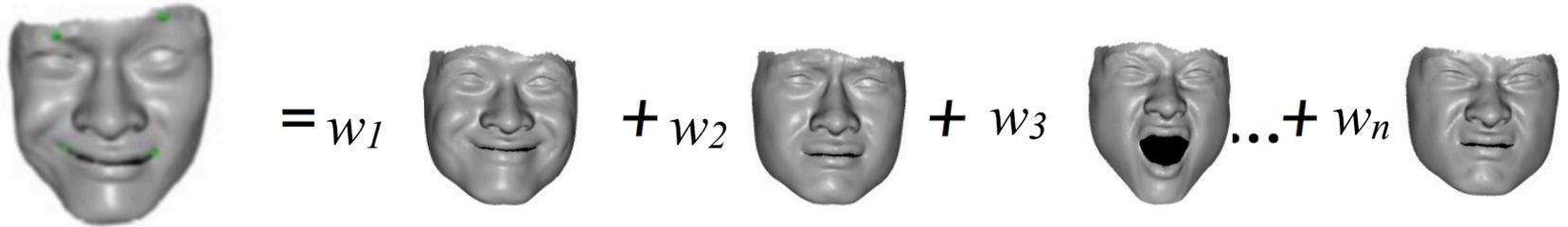
Combinaciones originales de AU producen una variedad grande de expresiones faciales creíbles. También **expresiones-tipo.**

Por ejemplo, AU 23 es "Labio Estirado"; AU 19 es "Lengua fuera".

El problema es que hablamos de combinaciones fijas, y no todo lo deseado por el animador. Además no incluyen "hablar".

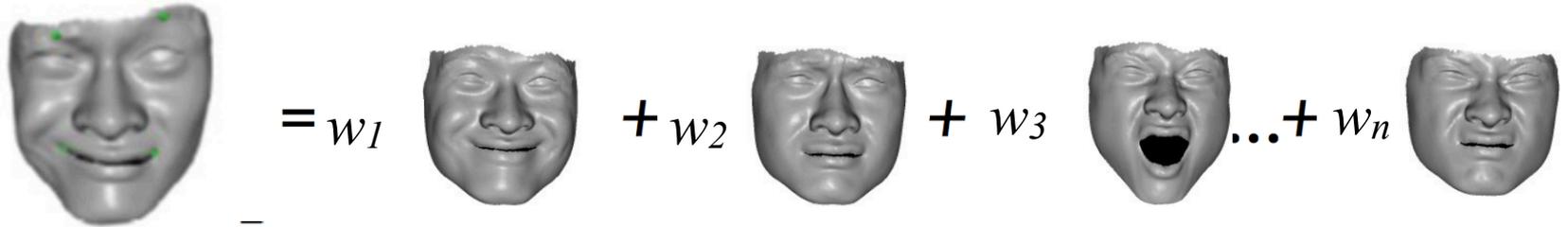
Animación facial

Blendshapes



Animación facial

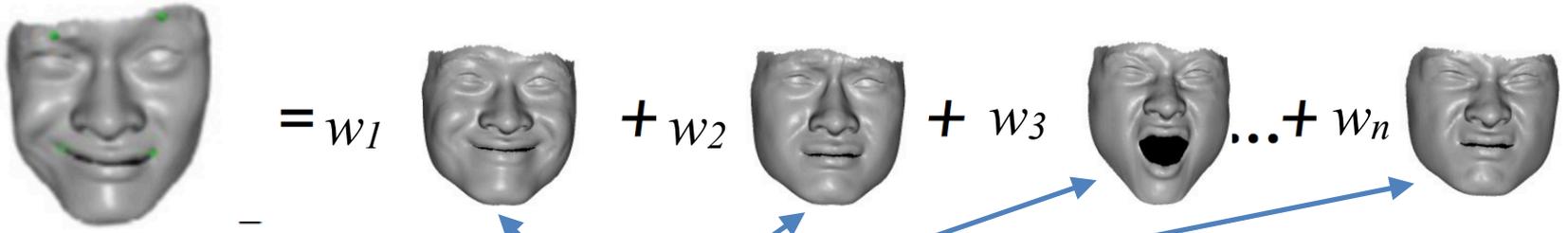
Blendshapes



$$\mathbf{f} = \sum_{k=0}^n w_k \mathbf{b}_k$$

Animación facial

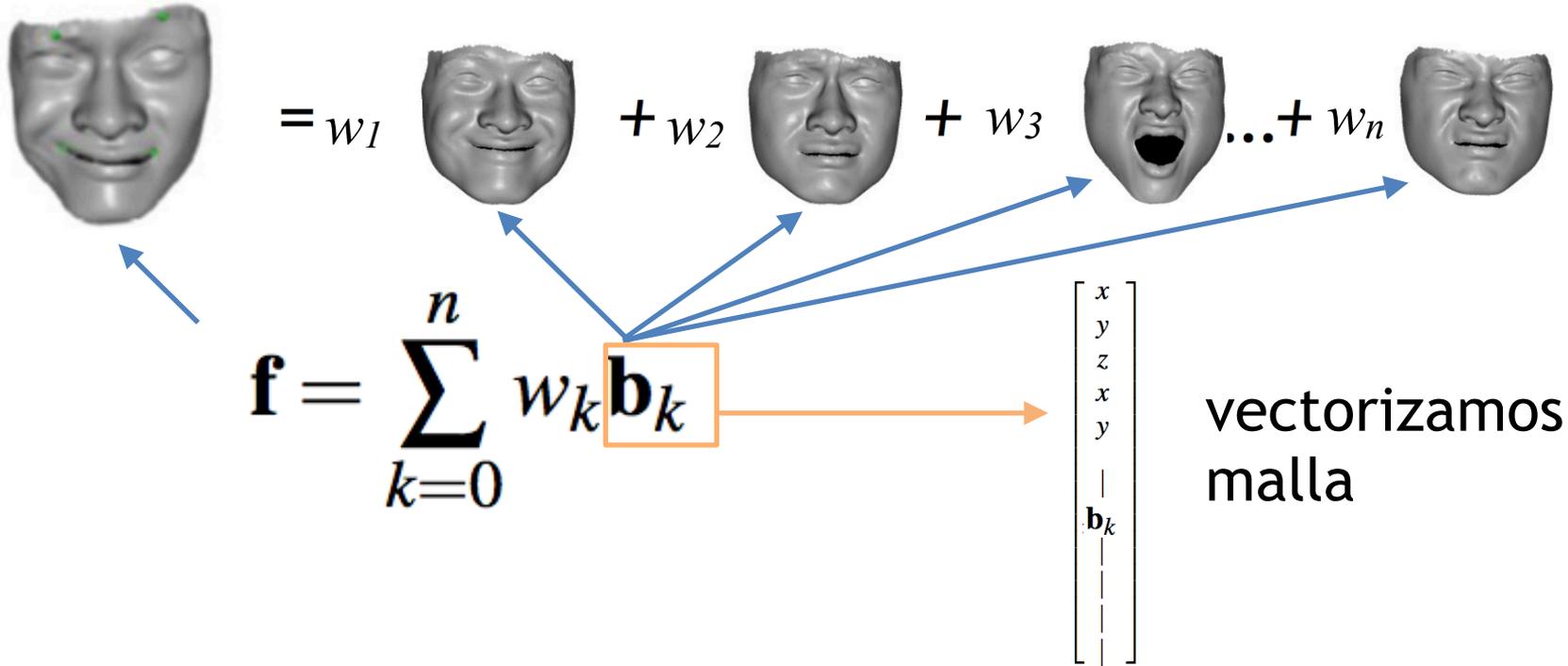
Blendshapes



$$\mathbf{f} = \sum_{k=0}^n w_k \mathbf{b}_k$$

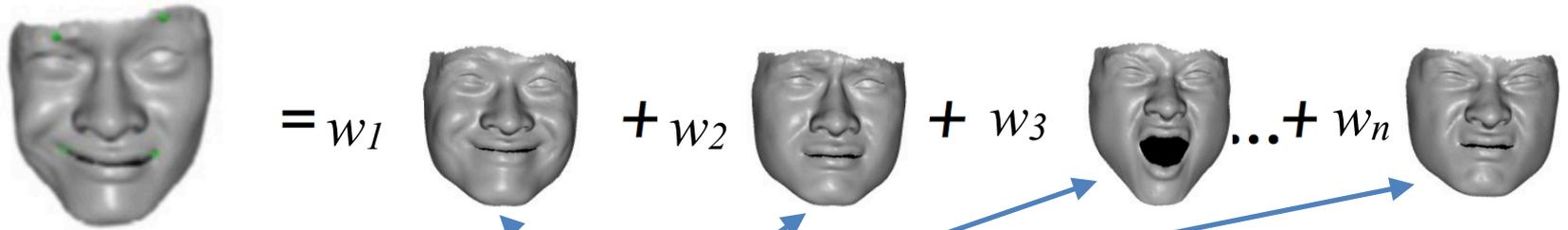
Animación facial

Blendshapes



Animación facial

Blendshapes



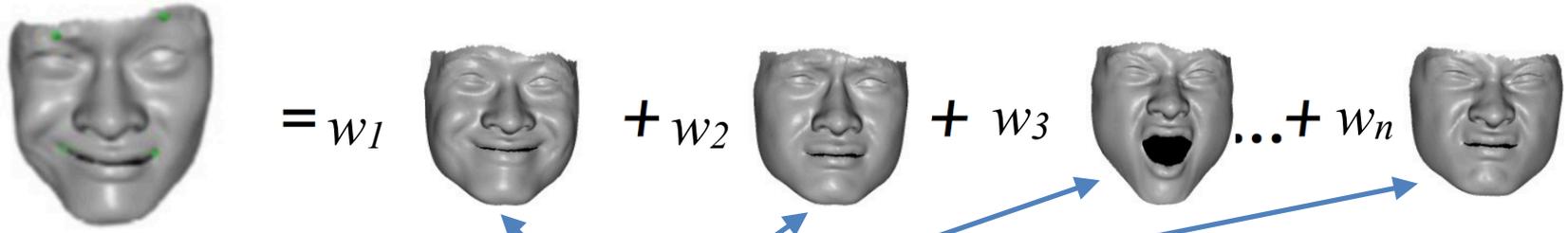
$$\mathbf{f} = \sum_{k=0}^n w_k \mathbf{b}_k$$

Representación
matricial

$$\mathbf{f} = \mathbf{B}\mathbf{w}$$

Animación facial

Blendshapes



$$\mathbf{f} = \sum_{k=0}^n w_k \mathbf{b}_k$$

Representación
matricial

$$\mathbf{f} = \mathbf{B}\mathbf{w}$$

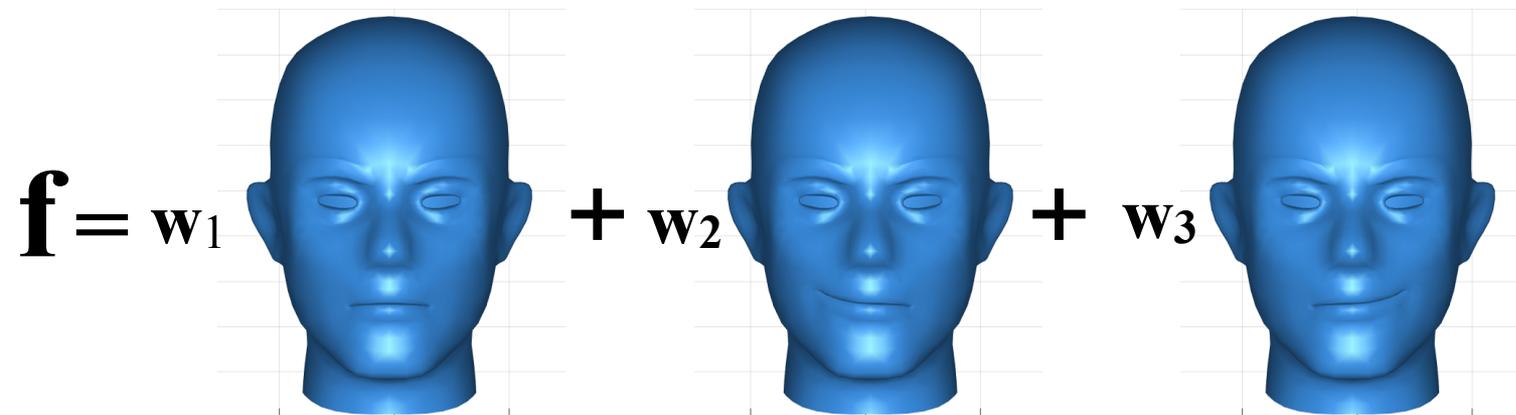
$$\begin{bmatrix} f_{1x} \\ f_{1y} \\ f_{1z} \\ f_{2x} \\ f_{2y} \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ f_{pz} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & x & \dots & x \\ y & y & \dots & y \\ z & z & \dots & z \\ x & x & \dots & x \\ y & y & \dots & y \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \mathbf{b}_1 & \mathbf{b}_2 & \dots & \mathbf{b}_n \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}$$

Animación facial

Blendshapes

- Combinación base de expresiones faciales
- Interpolación lineal

Problema: $\mathbf{f} = \mathbf{B}\mathbf{w}$ es una transformación global, fíjate qué pasa si hacemos esto:

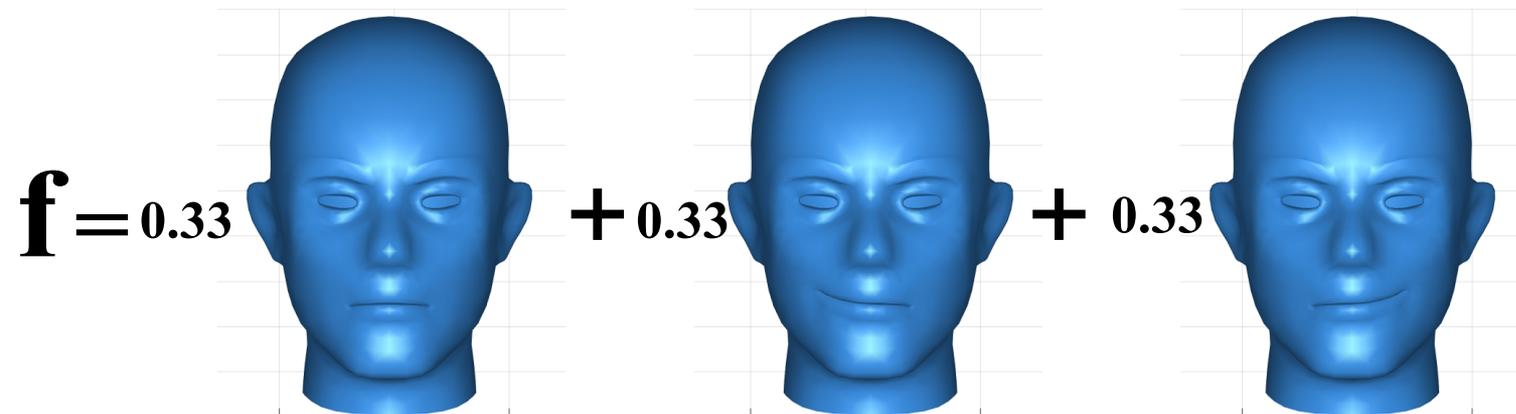


Animación facial

Blendshapes

- Combinación base de expresiones faciales
- Interpolación lineal

Problema: $\mathbf{f} = \mathbf{B}\mathbf{w}$ es una transformación global, fíjate qué pasa si hacemos esto:

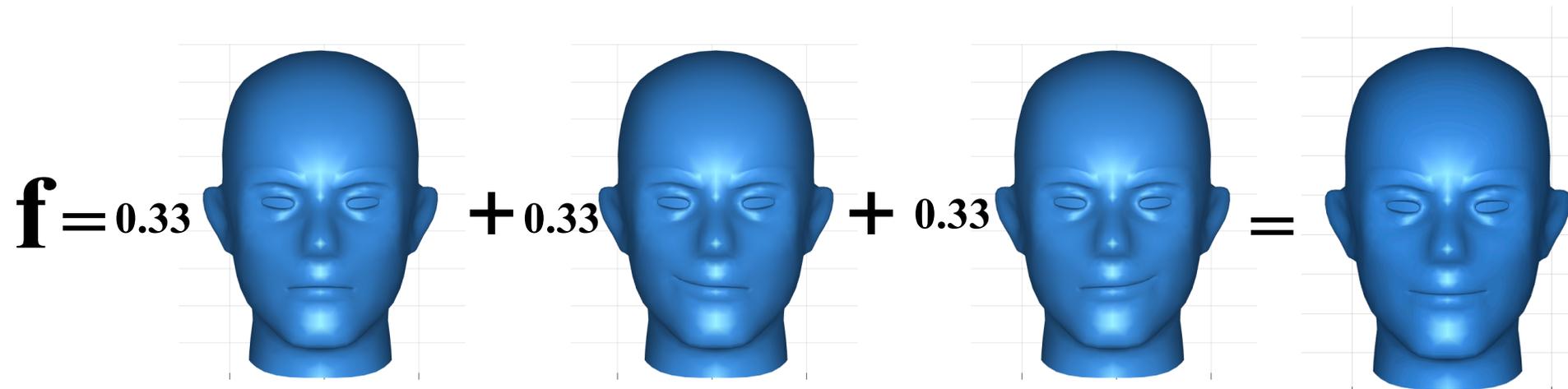


Animación facial

Blendshapes

- Combinación base de expresiones faciales
- Interpolación lineal

Problema: $\mathbf{f} = \mathbf{B}\mathbf{w}$ es una transformación global, fíjate qué pasa si hacemos esto:

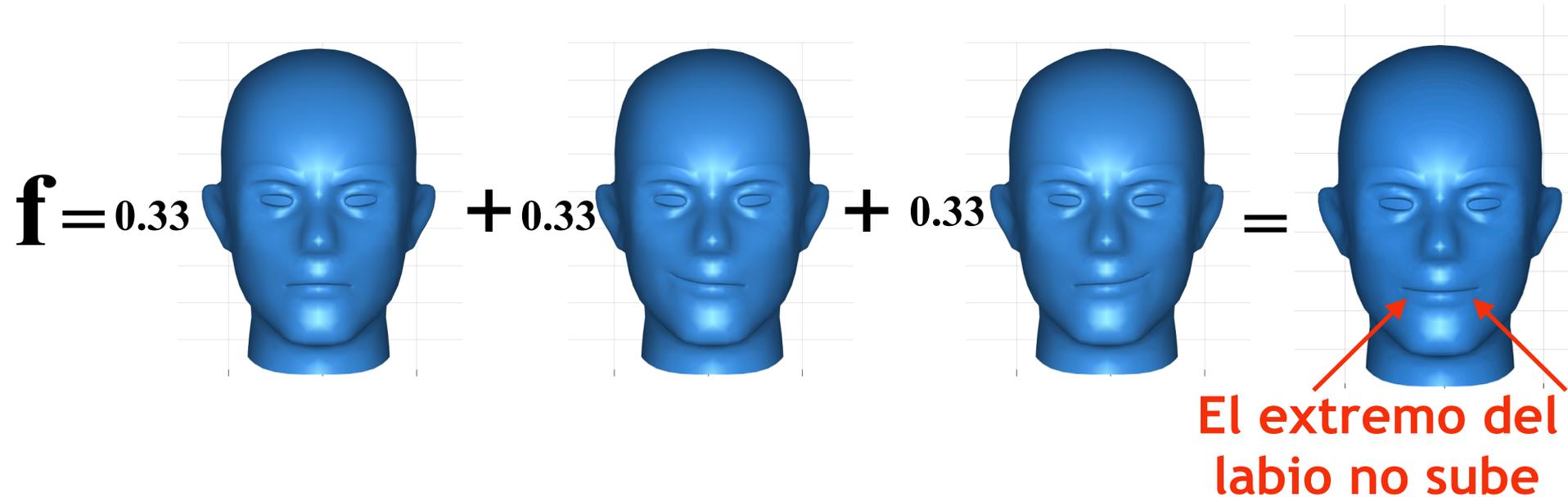


Animación facial

Blendshapes

- Combinación base de expresiones faciales
- Interpolación lineal

Problema: $\mathbf{f} = \mathbf{B}\mathbf{w}$ es una transformación global, fíjate qué pasa si hacemos esto:

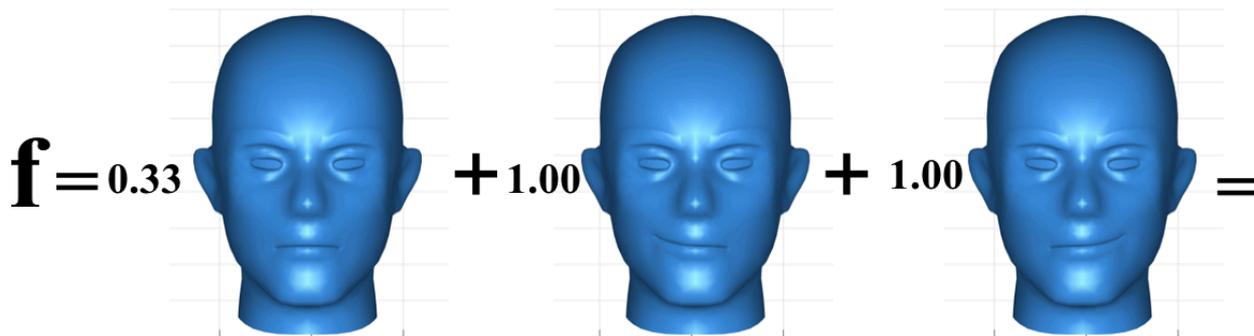


Animación facial

Blendshapes

- Combinación base de expresiones faciales
- Interpolación lineal

Problema: $\mathbf{f} = \mathbf{B}\mathbf{w}$ es una transformación global, fíjate qué pasa si hacemos esto:

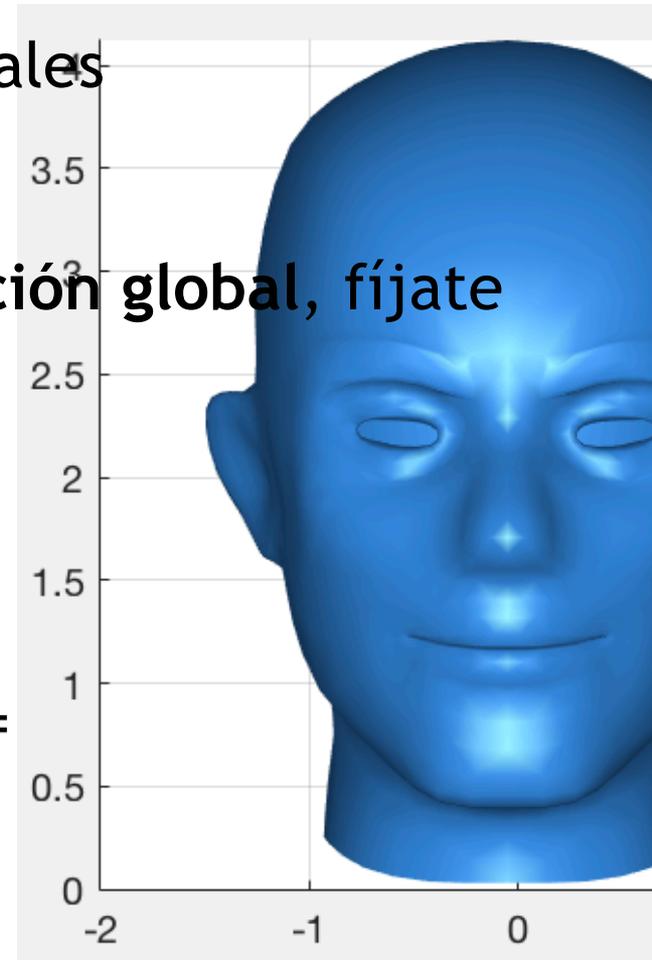
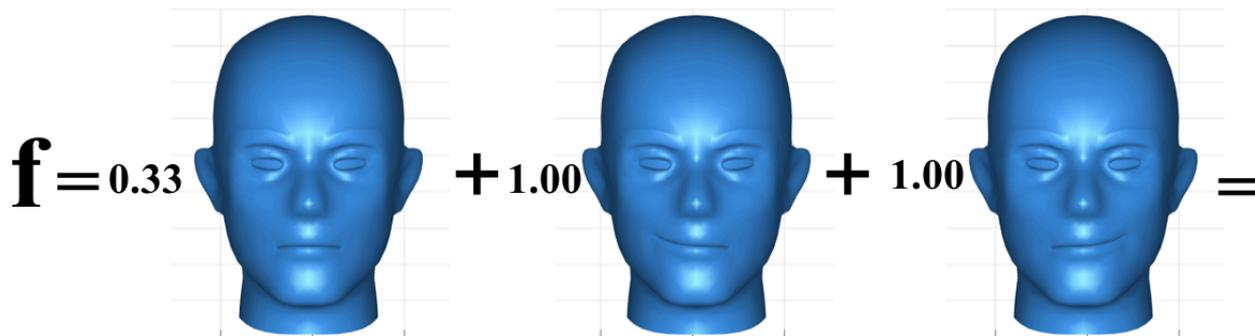


Animación facial

Blendshapes

- Combinación base de expresiones faciales
- Interpolación lineal

Problema: $\mathbf{f} = \mathbf{B}\mathbf{w}$ es una transformación global, fíjate qué pasa si hacemos esto:

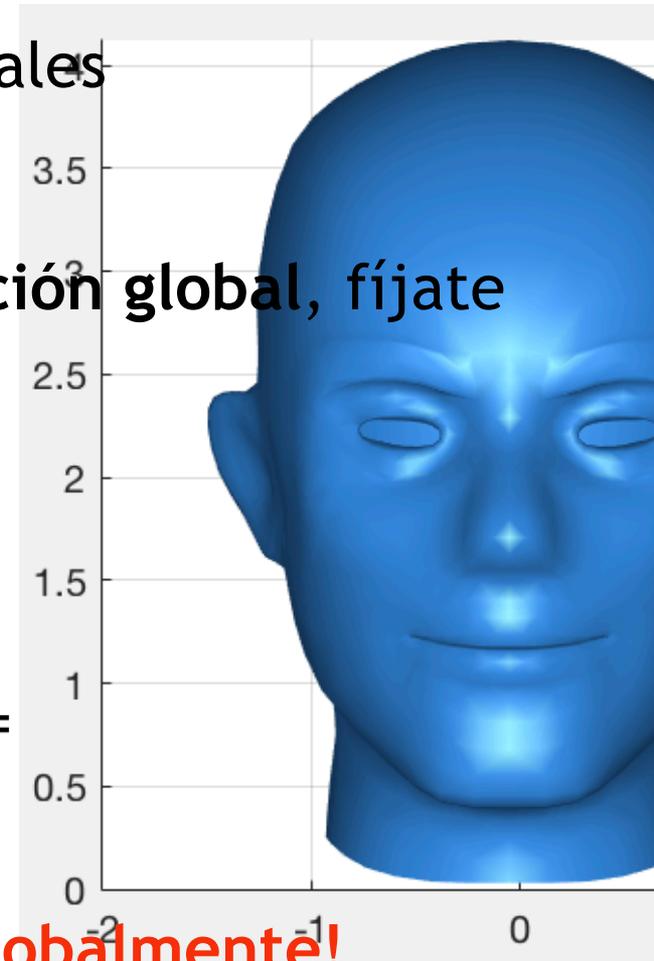
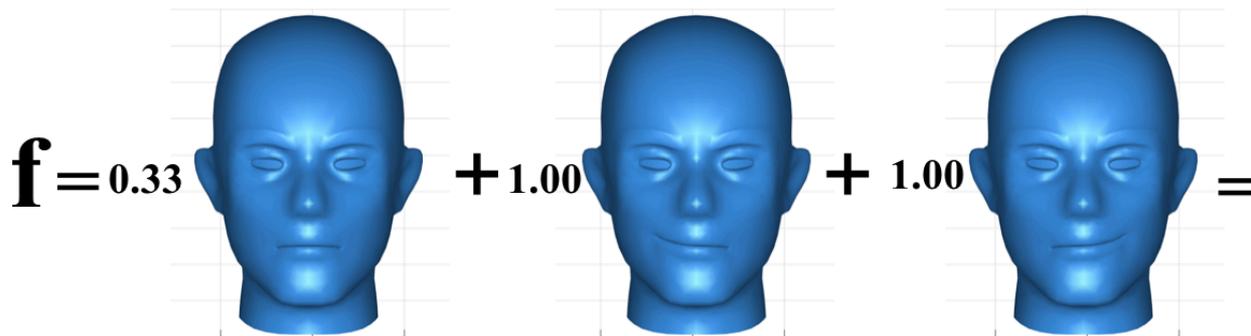


Animación facial

Blendshapes

- Combinación base de expresiones faciales
- Interpolación lineal

Problema: $\mathbf{f} = \mathbf{B}\mathbf{w}$ es una transformación global, fíjate qué pasa si hacemos esto:



Estamos escalando la malla globalmente!

Animación facial

Solución: *Delta* blendshape formulation

$$\mathbf{f} = \mathbf{b}_0 + \sum_{k=1}^n w_k (\mathbf{b}_k - \mathbf{b}_0)$$

- Una expresión es designada la *neutral*
- El resto de bases son la diferencia entre cada una de las otras expresiones y la expresión neutral

Animación facial

Solución: *Delta* blendshape formulation

$$\mathbf{f} = \mathbf{b}_0 + \sum_{k=1}^n w_k (\mathbf{b}_k - \mathbf{b}_0)$$

expresión neutral

delta entre neutral \mathbf{b}_0 y expression \mathbf{b}_k

- Una expresión es designada la *neutral*
- El resto de bases son la diferencia entre cada una de las otras expresiones y la expresión neutral
- Esto permite aplicar sólo deformaciones **locales**
- También permite exagerar expresiones cuando $w_k > 1$

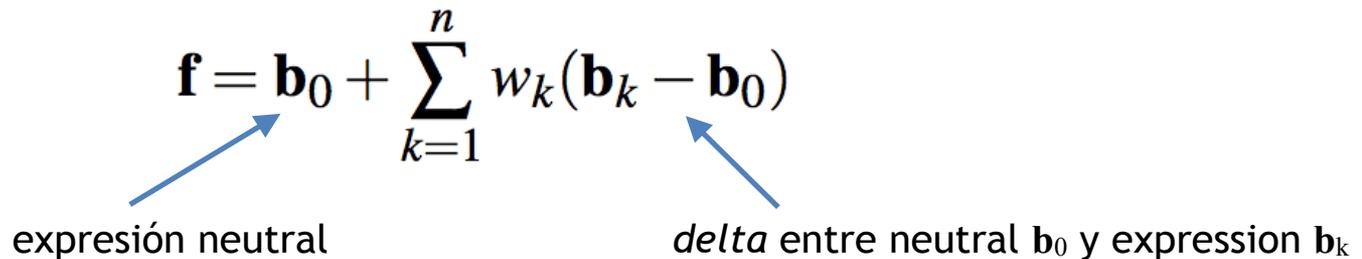
Animación facial

Solución: *Delta* blendshape formulation

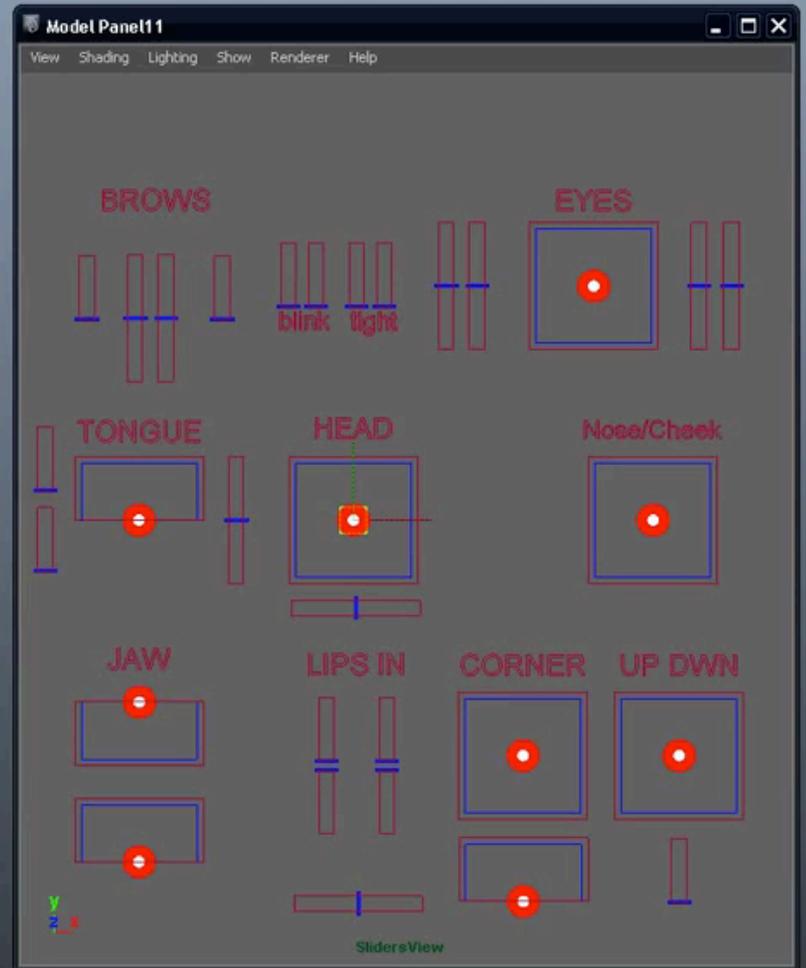
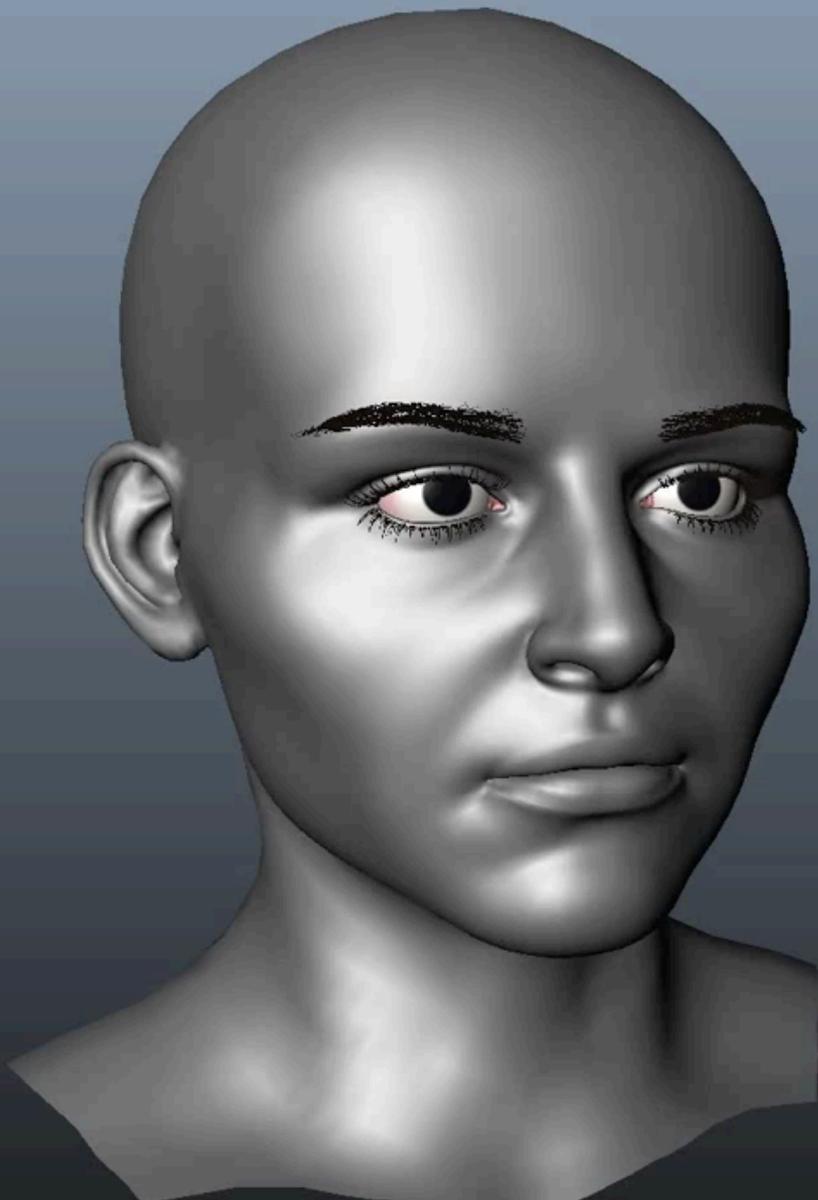
$$\mathbf{f} = \mathbf{b}_0 + \sum_{k=1}^n w_k (\mathbf{b}_k - \mathbf{b}_0)$$

expresión neutral

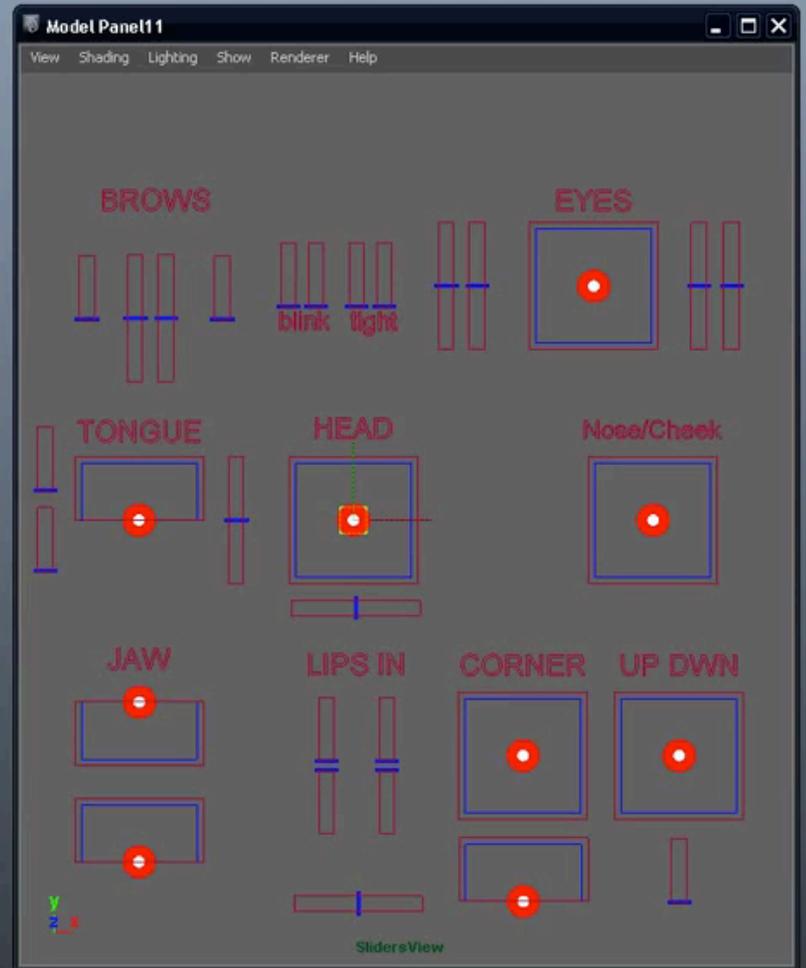
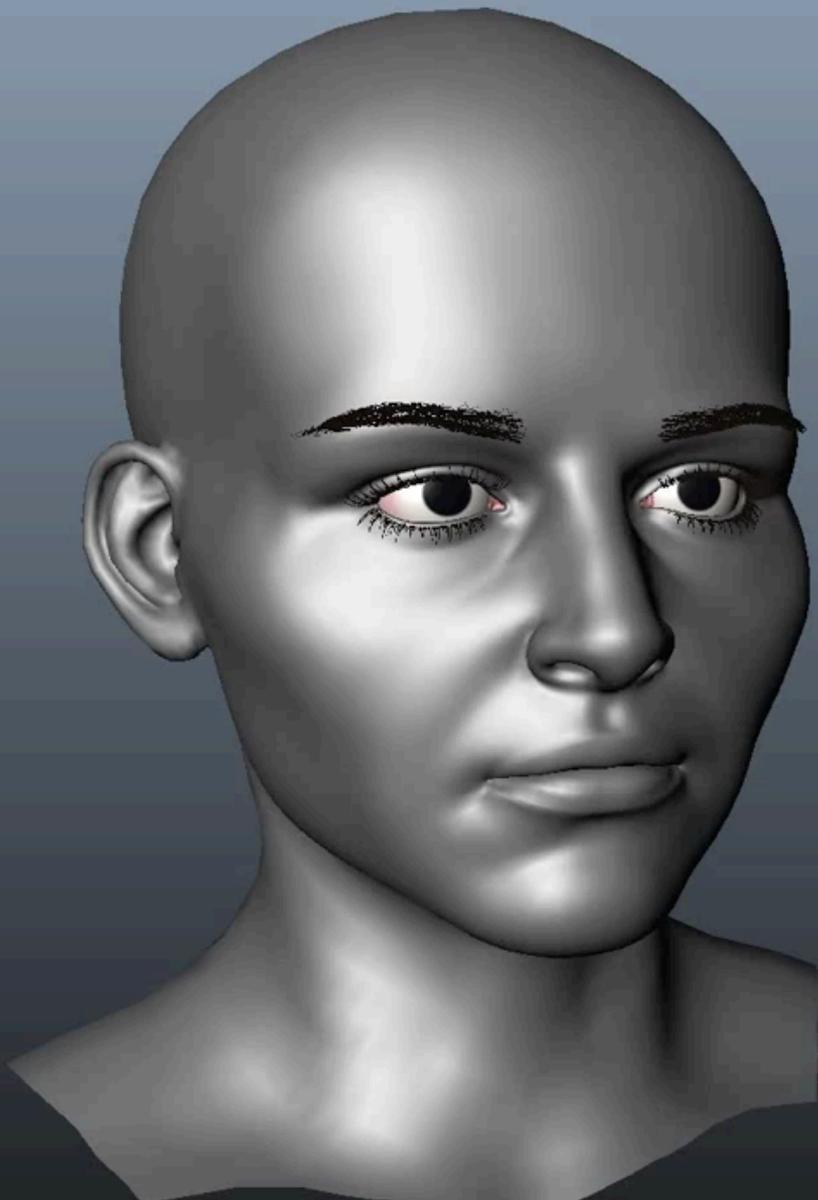
delta entre neutral \mathbf{b}_0 y expression \mathbf{b}_k

The diagram shows the equation $\mathbf{f} = \mathbf{b}_0 + \sum_{k=1}^n w_k (\mathbf{b}_k - \mathbf{b}_0)$. A blue arrow points from the text 'expresión neutral' to the \mathbf{b}_0 term. Another blue arrow points from the text 'delta entre neutral \mathbf{b}_0 y expression \mathbf{b}_k ' to the $(\mathbf{b}_k - \mathbf{b}_0)$ term.

- Una expresión es designada la *neutral*
- El resto de bases son la diferencia entre cada una de las otras expresiones y la expresión neutral
- Esto permite aplicar sólo deformaciones **locales**
- También permite exagerar expresiones cuando $w_k > 1$
- Maya y Blender utilizan esta técnica



<https://www.youtube.com/watch?v=KPDfMpuK2fQ>



<https://www.youtube.com/watch?v=KPDfMpuK2fQ>



Snappers Facial Rig

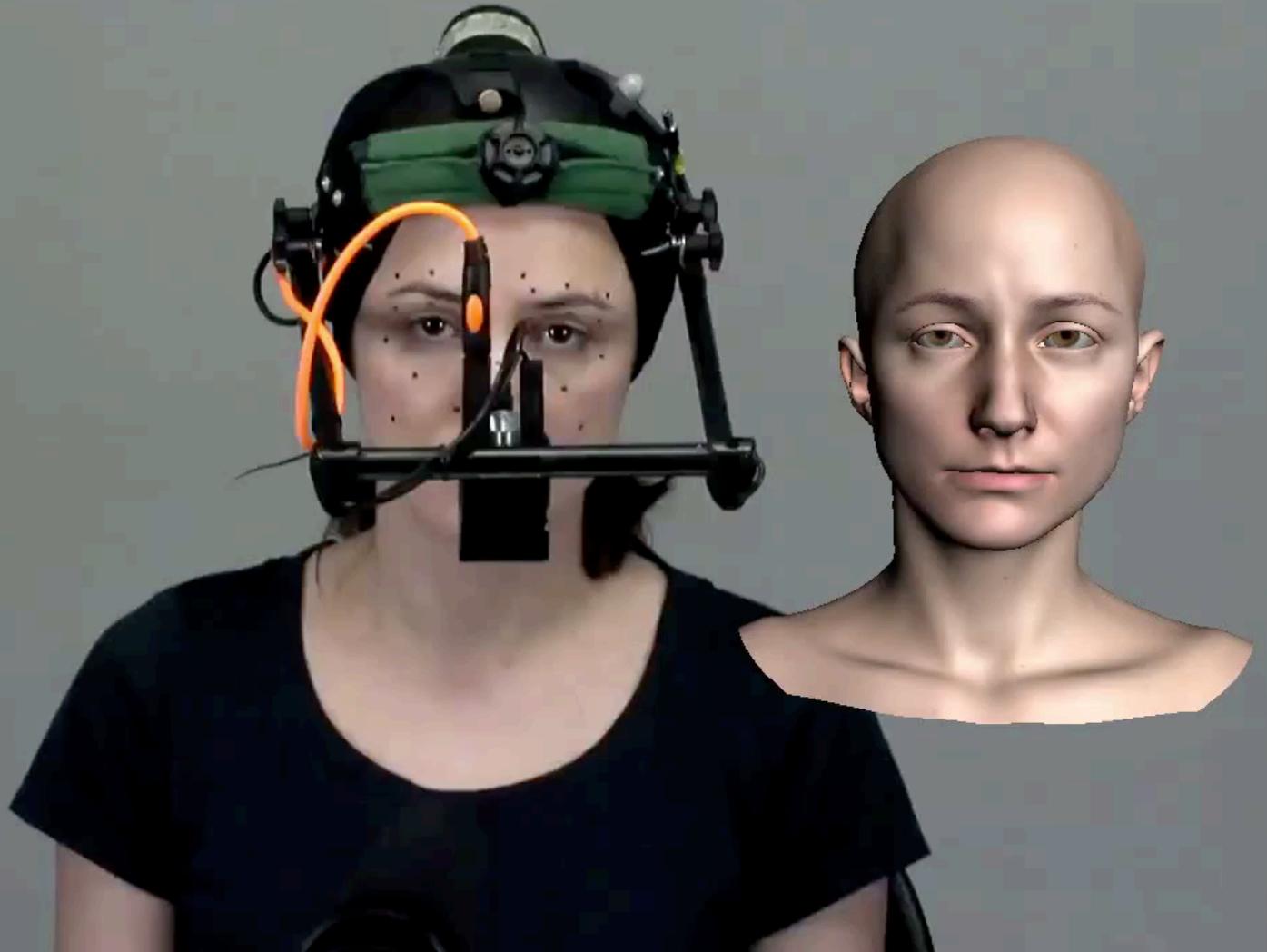
<https://www.youtube.com/watch?v=8qeOFibRmoo>



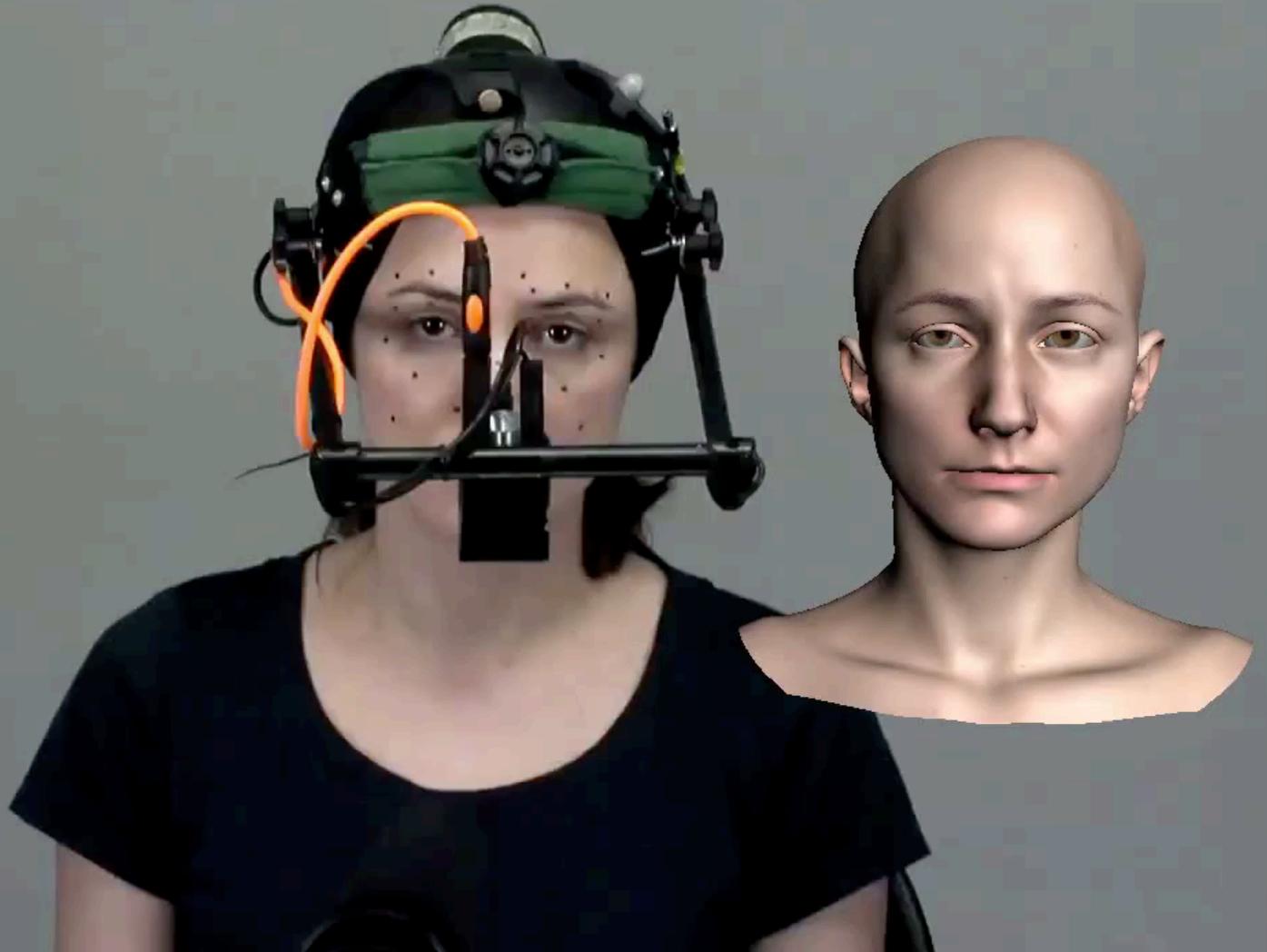
Snappers Facial Rig

<https://www.youtube.com/watch?v=8qeOFibRmoo>

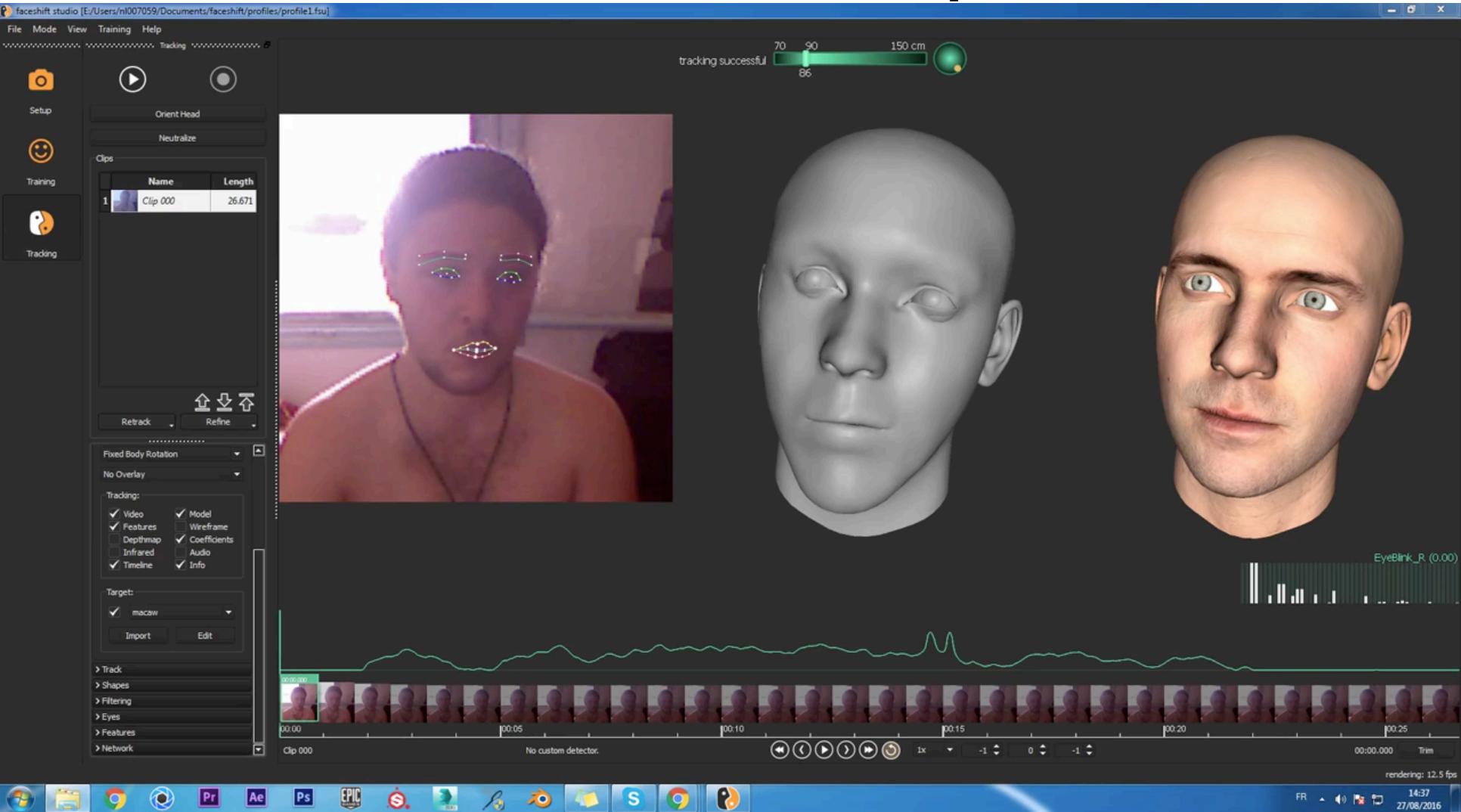
Facial MoCap



Facial MoCap

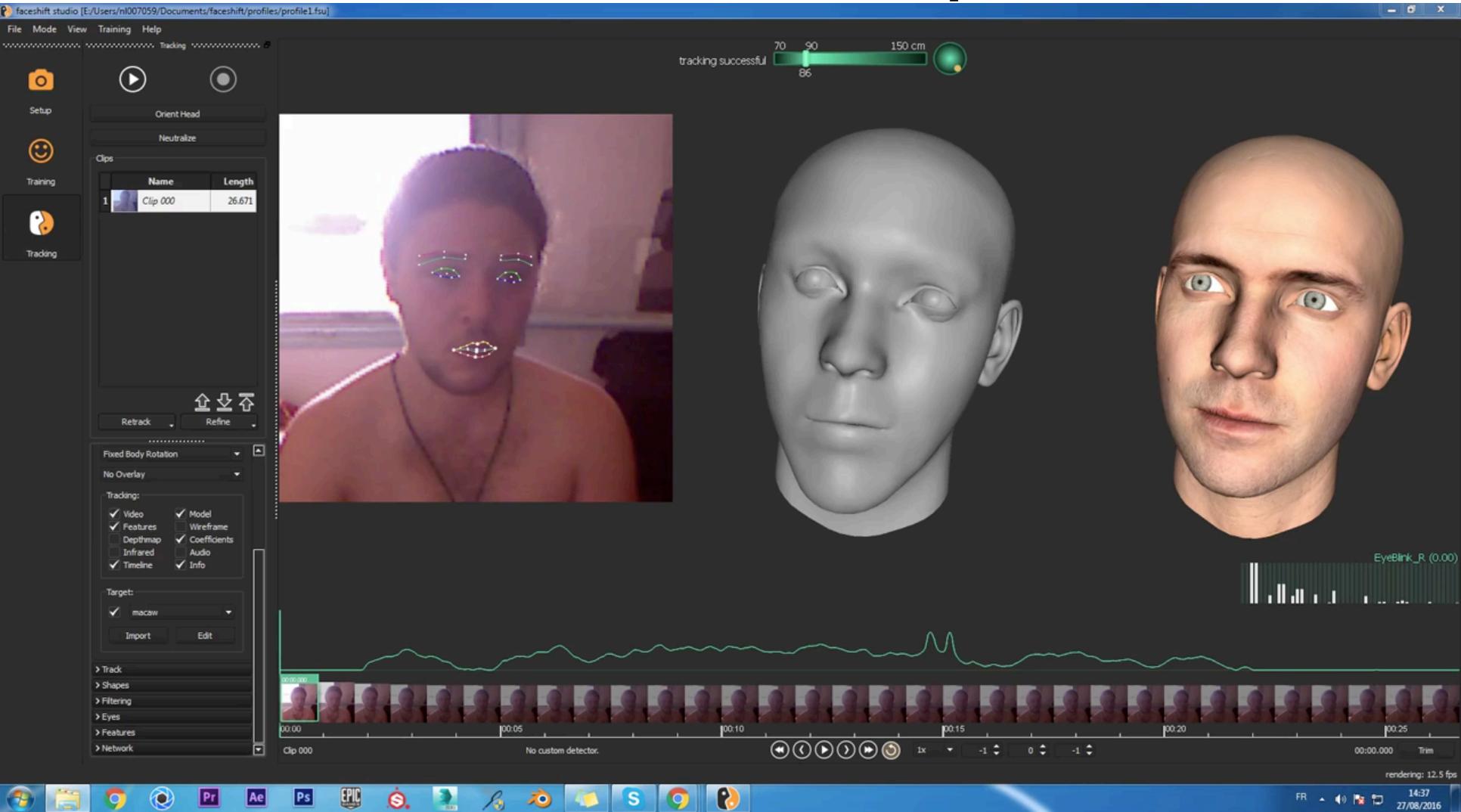


Facial MoCap



https://www.youtube.com/watch?v=nl_wONZ47EU

Facial MoCap



https://www.youtube.com/watch?v=nl_wONZ47EU

DAWN OF THE
R OF THE
APES

<https://www.youtube.com/watch?v=lezfSnO9n5g>

DAWN OF THE
R OF THE
APES

<https://www.youtube.com/watch?v=lezfSnO9n5g>

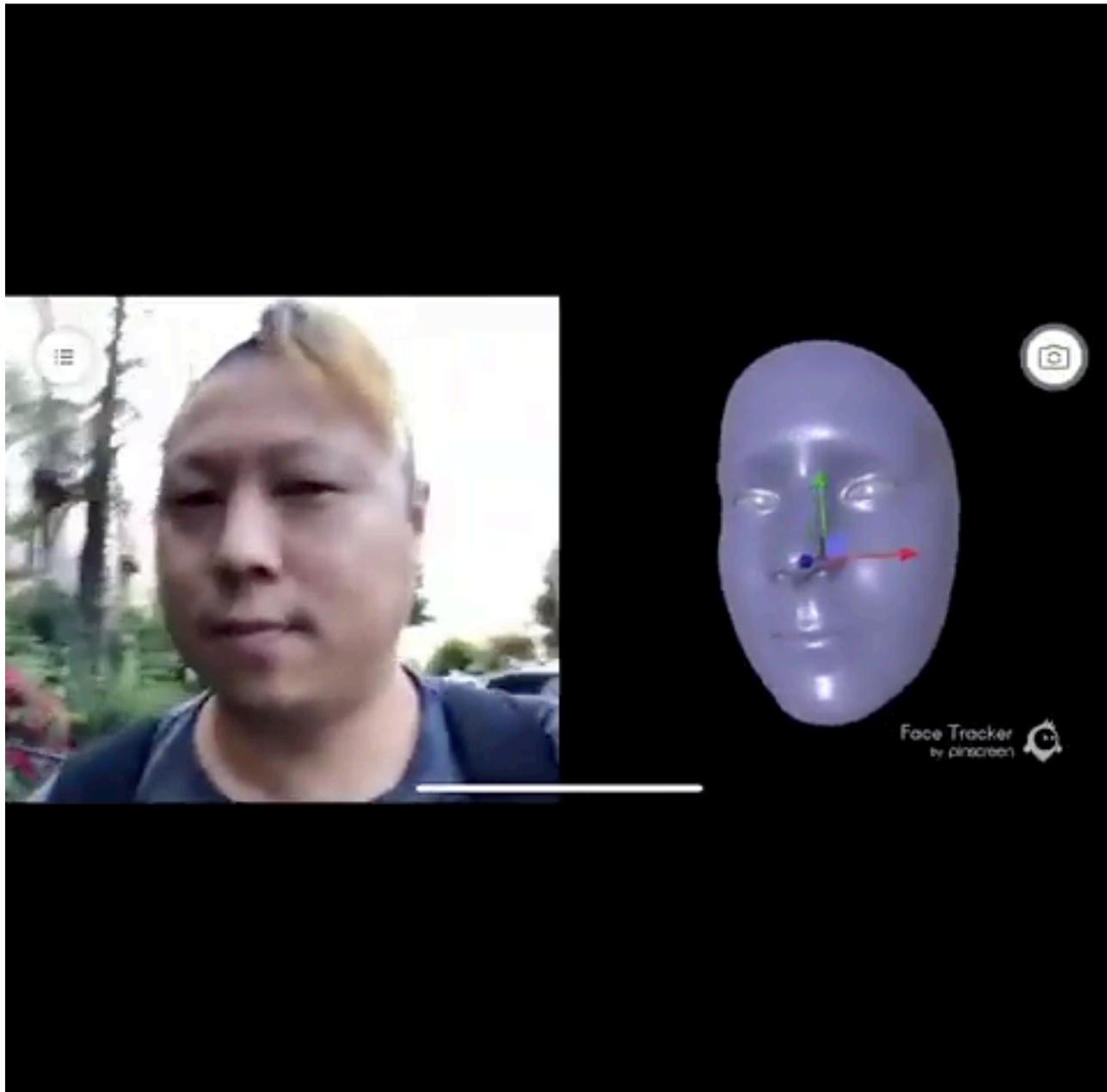
Animojis by Apple



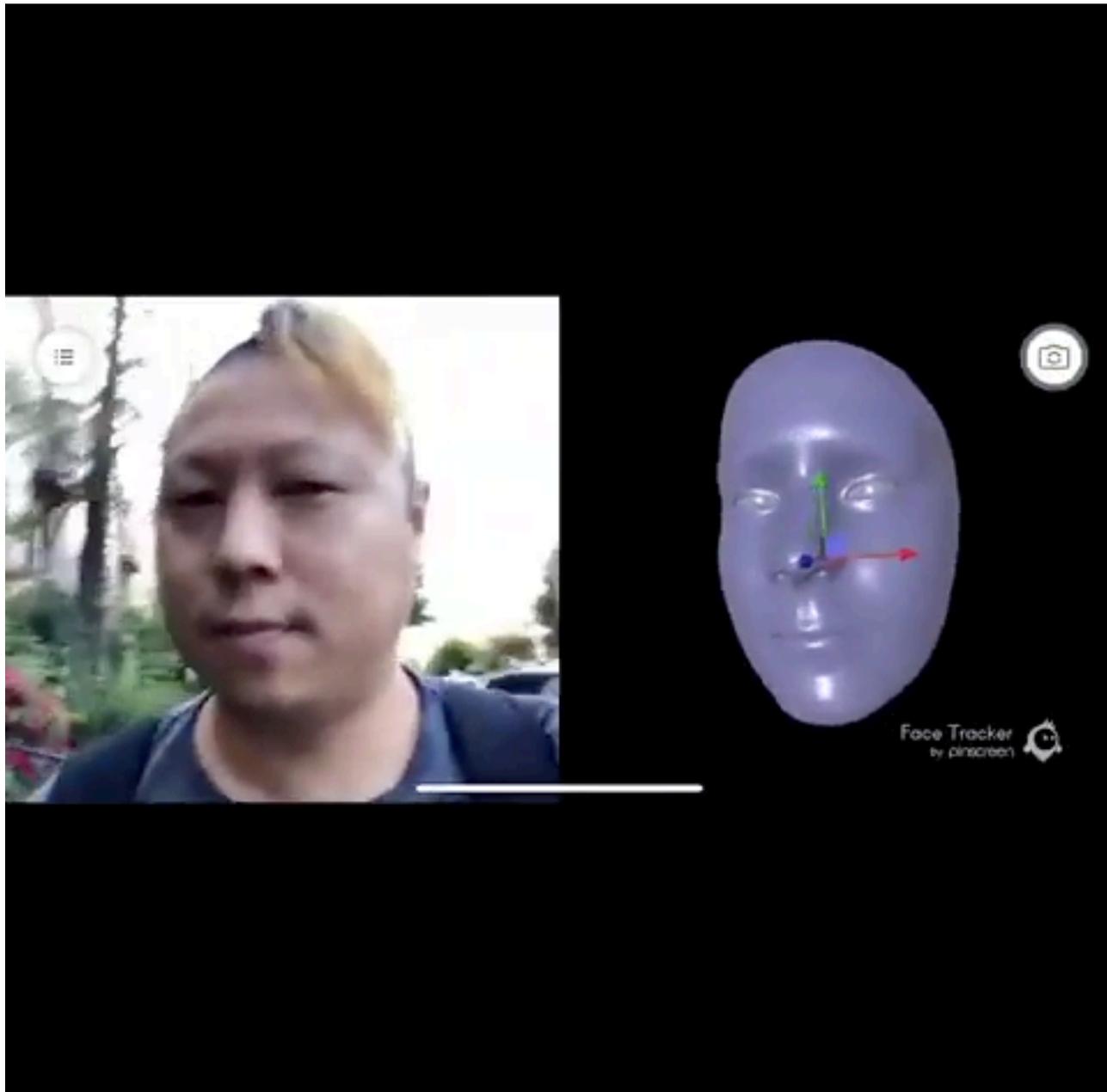
Animojis by Apple



<https://www.youtube.com/watch?v=14cM--DBWiY>



Pinscreen App



Pinscreen App

MATLAB demo