

Metody Počítačového Vidění

12. cvičení

Obsah cvičení

1. ASM

1 Shape Model - ASM

Pro vytvoření modelu tvaru je nutno udělat následující kroky:

1. ustřednění trénovacích data: Projdeme trénovací data přes jednotlivá měření a v každé ose vypočteme střední hodnotu, kterou odečteme od příslušných souřadnic

2. zarovnání dat podle středního tvar: Vypočteme střední tvar přes všechna měření a pomocí podobnostní transformace [1](#) zarovnáme každý tvar z trénovacích dat se středním tvarem. Vypočteme znovu střední tvar a tento proces se opakuje dokud není odchylka dvou po sobě následujících středních tvarů menší než zvolený práh.

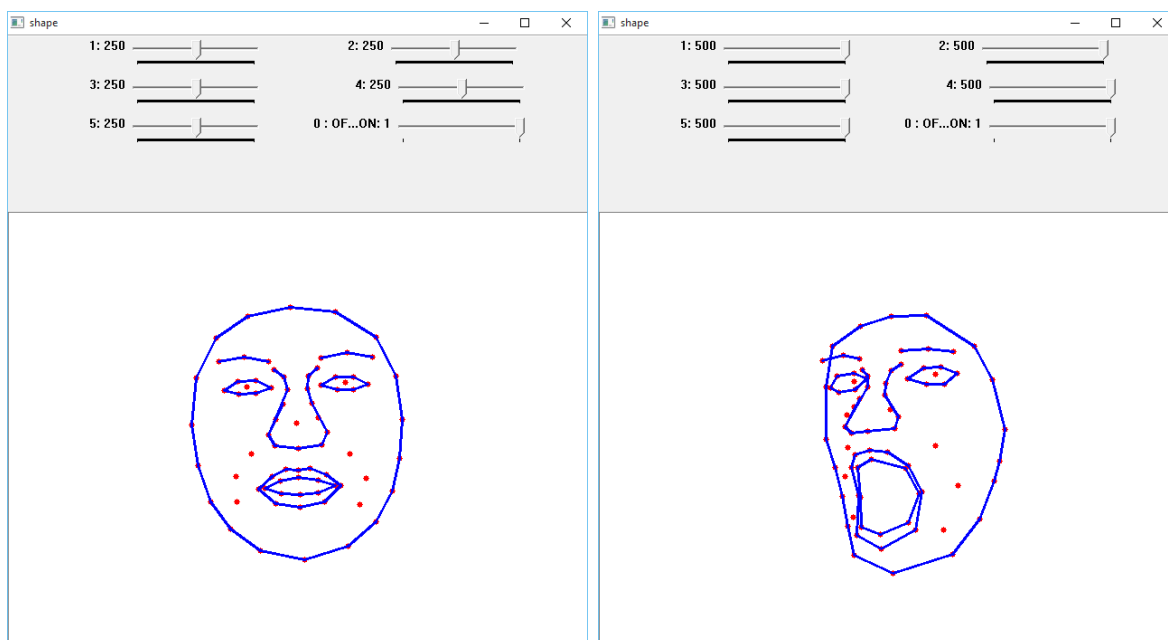
$$T \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & -b \\ b & a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} t_x \\ t_y \end{pmatrix} \quad (1)$$

3. výpočet PCA: Vypočteme kovarianční matici dat (*rozměr by měl odpovídat počtu souřadnic*). Z kovarianční matice vypočteme vlastní čísla a vlastní vektory. Na základě velikosti vlastních čísel provedeme redukci dimenze vlastních vektorů tak, aby zbylé vektory byly stále schopny generovat 99% trénovacích dat.

Úkolem studenta je během cvičení doplnit chybějící část kódu, která je popsána v bodu 3. Po doplnění je možno spuštěním programu ovládat prvních pět parametrů natrénovaného modelu a vidět jejich vliv na změnu tvaru. Pro účely toho cvičení jsou ostatní parametry modelu nastaveny na hodnotu 0. Ovládání parametrů funguje pomocí posuvníků. Na začátku je potřeba posunout pravý dolní posuvník do polohy ON. Poté už lze posuvníky 1-5 ovládat 1.-5. parametr modelu. Rozsahy změn jednotlivých parametrů jsou určeny jako $\pm 3\sqrt{\lambda_i}$, kde λ_i je i -té vlastní číslo.

Pomocí vlastních vektorů modelu a středního tvaru jsme schopni pomocí vzorce [2](#) generovat různé instance modelu v závislosti na vektoru řídicích parametrů.

$$x(b_s) = \bar{x} + \Phi_s b_s \quad (2)$$



Obrázek 1: Vlevo je střední tvar modelu se všemi parametry rovnými nule. Vpravo je prvních pět parametrů modelu nastaveno na maximum.