

**YUZ ANIMATSIYASIDAGI SEGMENTAL MORFING: MORFING YOKI SHAKL
ANIMATSIYASI**

Kucharova ShaxloSobir qizi

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti magistranti

Rahbar: Beknazarova Saida Safibullayevna

tel: +998936897632 shaxloxonsobirovna06@gmail.com

Annotasiya: Ushbu maqolada yaratiladigan personajning yuz animatsiyasidagi segmental morfing usuli ko'rib chiqiladi. Morfing usuli asosida bajarilishi mumkin bo'lgan hamda tavsiya etiladigan shakl animatsiyasi usuli ham keltirib o'tiladi.

Kalit so'zlar: animatsiya, morfing, segmental morfing, shakl animatsiyasi.

Kompyuter animatsiyasida yuz ifodalarini eng real simulyatsiya qilish vazifasiga katta e'tibor beriladi. Blur Studio bosh animatori Jeff Uilsonning so'zlariga ko'ra, "Haqiqiy yuzni yaratish animatsiya juda muhim, chunki yuz hissiyotlarni tushunish uchun asosdir" [1].

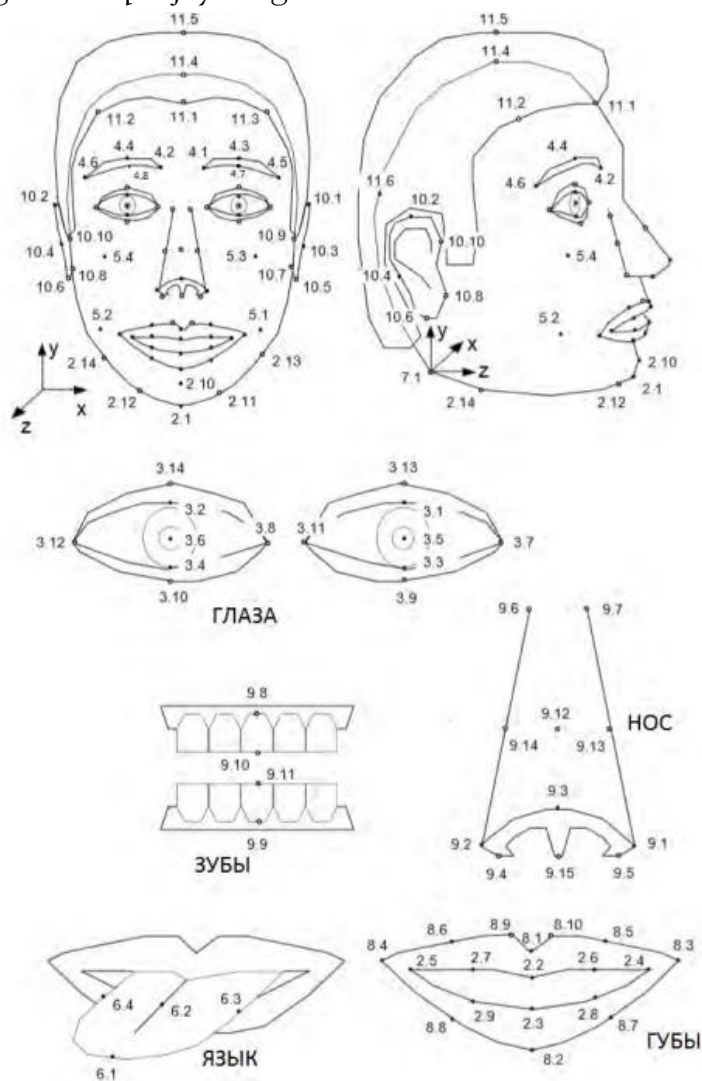
Maqolada yuz animatsiyasini yaratish uchun mavjud algoritmlarning ba'zilari ko'rib chiqiladi. Morfingga asoslangan algoritmlar yuz animatsiyasini yaratish uchun ishlatiladi. Ushbu yondashuv hozirda katta 3D ilovalar tomonidan qo'llaniladi. 3DSMax, Maya va Softimage kabi modellashtirish dasturlaridan foydalaniladi. Haqiqiy yuz animatsiyasini yaratish uchun bir nechta yondashuvlardan foydalanish mumkin: morfing, skelet animatsiyasi, tekstura animatsiyasi, fiziologik modellashtirish. Morfing Piter Jeksonning "Uzuklar hukmdori" trilogiyasida Gollum tomonidan jonlantirilgan. Bu yondashuv skelet animatsiyasiga nisbatan ancha mashaqqatli [1,2], animatsiya jarayonida morflash uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni xotirada saqlash zarurati bor va modelda buzilish bo'lishi mumkin. Animatsiyaning realizmini oshirish uchun bir nechta yondashuvlar mavjud. Ko'pincha, barcha maqsadli modellar neytral bilan yuz modelining o'zgartirilgan versiyalarini ifodalaydi. Maqsadli model turli xil oldindan belgilangan variantlarni aralashtirish orqali olinadi, model turli og'irliklar bilan o'zgaradi. Boshqa yondashuvlar murakkabroq foydalanishni taklif qiladi, interpolyatsiya algoritmlari natijasida olingan animatsiya sifatini oshiradi [3,4].

Animatsiya jarayoni. Maqolada taklif qilingan model animatsiya jarayoni ikkita asosiy bosqichni o'z ichiga oladi. Birinchi bosqichda original modelga asoslangan animatsiya, animatsiya natijasida yuz modeli yaratiladi. Ikkinchi bosqich - modelni yakuniy modelga aylantirish.

Yakuniy modelni olish uchun taklif qilingan algoritmlar. Og'iz ochish. Og'izni ochish uchun modeldagi pastki jag'ning mintaqasini tanlash va uni hududning orqa tomonida joylashgan eksa atrofida aylantirish kerak. Quyida bunday o'zgartirishning mumkin bo'lgan algoritmi keltirilgan. Og'izni ochganda, 2.13 va 2.14 nuqtalaridan o'tadigan o'qqa nisbatan pastga



burilish sodir bo'ladi, 2.14-5.2-8.4-2.5-2.9-2.3 - nuqtalar bilan berilgan egri chiziq bilan chegaralangan sohada joylashgan model nuqtalari 2.8-2.4-8.3-5.3-2.14. Aylanish burchagi dastlabki modelning 2.3 nuqtasi bo'lishi uchun hisoblanadi 2.13-2.14 segment va 2.1 nuqta o'rtasidan o'tadigan to'g'ri chiziqda joylashgan.



1-rasm - Amaldagi modelning asosiy nuqtalari.

Tabassum. Dudoqlar burchaklari bilan tabassumni jonlantirish uchun modeldagi lablar maydonini tanlash kerak va lablar burchaklari hududida joylashgan nuqtalarni yuqoriga ko'tarishni amalga oshiriladi. Quyida bunday uchun mumkin bo'lgan algoritm mavjud transformatsiyalar. Tabassumni jonlantirganda, 8.4-8.6-8.9 (8.3-8.5-8.10) egri chiziqdagi barcha nuqtalar nuqtasi bilan bir xil boshlang'ich nuqtasi balandligi 8,6 (8,5) balandlikda ko'tariladi. 8.9 (8.10). 2,5-2,9 (2,4-2,8) segmentida yotgan nuqtalar darajaga ko'tariladi. Yuqori labga tegishli nuqtalar mos kelish uchun chegara nuqtalarining yangi pozitsiyasi ko'chiriladi. Kengroq tabassumni jonlantirish ehtiyoj tufayli ko'proq qiyinchilik tug'diradi animatsiya paytida yonoqlarning yuzasi shaklining o'zgarishini hisobga olinadi.



Shishgan yonoqlar. Yonoqlarni shishirganda, 5.1 va 5.2 nuqtalari orasidagi masofa 20% ga oshadi. Shuningdek, segmentning markazi 5.1-5.2 va nuqta orasidagi masofani oshiradi, yonoqlari 5.1 dan chiqariladi (5.2) 5.2 (5.1) nuqtadan 2.12-2.14 (2.11-2.13) egri chizig'igacha bo'lgan minimal masofadan oshmasligi kerak. Qiymat o'sish kosinus qonuniga ko'ra kamayadi.

Tavsiya etilgan modelni o'zgartirish algoritmlari. Manba modelini yakuniy modelga aylantirish uchun 3 dan foydalanish taklif etiladi model interpolyatsiyasi imkoniyatlari: chiziqli interpolyatsiya, yaxshilangan chiziqli interpolyatsiya, sferik chiziqli interpolyatsiya.

Chiziqli interpolyatsiya. Chiziqli interpolyatsiyadan foydalanganda, nuqta boshlang'ich pozitsiyasidan oxirgi pozitsiyasiga o'tadi ularni bog'laydigan to'g'ri chiziq bo'ylab doimiy tezlik.

$$v(s,e,t) = s + (e-s) * t,$$

bu yerda s - nuqta boshlang'ich pozitsiyasi, e - nuqta oxirgi pozitsiyasi, t - parametr.

Sferik chiziqli interpolyatsiya. Algoritm shar uchun chiziqli interpolyatsiyaning analogidir. Ushbu holatda oraliq nuqtalar boshlang'ich va oxirgi nuqtalarni bog'laydigan katta aylana yoyida joylashgan. Ushbu algoritmdan foydalanish animatsiya paytida interpolyatsiya sifatini sezilarli darajada yaxshilashi kerak.

$$V(s,e,t, \Theta) = \frac{\sin((1-t)\Theta)}{\sin(\Theta)} * s + \frac{\sin(\Theta t)}{\sin(\Theta)} * e,$$


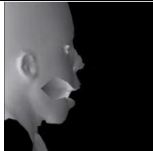
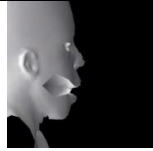

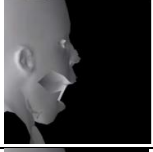




bu yerda Θ - boshlang'ich va oxirgi nuqtalar orasidagi burchak, s - nuqtaning dastlabki holati, e - nuqtaning oxirgi holati, t - parameter.

Turli interpolyatsiya algoritmlarini qo'llashda natijalarni taqqoslash. Quyidagi rasmlar 3 ta oraliq holatda animatsiyalarni ko'rsatadi: 20%, 50% va 80% ijro. Yaxshilangan chiziqli va sferik chiziqli interpolyatsiya chiziqli bo'lmaganligi sababli animatsiya paytida model cho'qqilarining koordinatalarini o'zgartirish animatsiya sifatini yaxshilashga imkon beradi.

Xulosa. Ushbu taqqoslashdan xulosa qilishimiz mumkinki, sferik chiziqli interpolyatsiya algoritmi animatorga eng yuqori sifatli animatsiya qilish imkoniyatini beradi, lekin qo'llanmani talab qiladi uning burchak parametrini nazorat qilish. Yaxshilangan chiziqli interpolyatsiya algoritmi olish imkonini beradi an'anaviy chiziqli interpolyatsiya bilan solishtirganda ko'proq real animatsiya, lekin yo'qotadi sferik chiziqli interpolyatsiya algoritmi sifatida. Biroq, takomillashtirilgan chiziqli yordamida interpolyatsiya animatordan parametrlarni o'rnatishni talab qilmaydi, bu ish tezligiga ijobiy ta'sir qiladi animator.



Qiyosiy animatsiya natijalari

	Chiziqli interpolyatsiya	Kengaytirilgan chiziqli interpolatsiya	Sferik interpolyatsiya
20%			
50%			
80%			

ADABIYOTLAR:

1. Liu C. An analysis of the current and future state of 3D facial animation techniques and systems – School of Interactive Arts & Technology-Simon Fraser University, 2009.
2. Parus J. Morphing of meshes. – Technical Report No. DCSE/TR-2005-02, University of West Bohemia in Pilsen, 2005.
3. Yan H. B., Hu S. M., Martin R. R. 3D morphing using strain field interpolation //Journal of Computer Science and Technology. – 2007. – Vol. 22. – №. 1. – P. 147-155.
4. Zhu Y., Gortler S. J. TR-10-07. – 2007.
5. Yang M., Wang K., Zhang L. Realistic real-time facial expressions animation via 3D morphing target //Journal of Software. – 2013. – Vol. 8. – №. 2. – P. 418-425.

