

» Robot Mask – naprava za povrnitev obraznih izrazov

Charles Darwin je že pred skoraj 150 leti raziskoval in tudi izpostavil pomembnost študij o obraznih izrazih, čustvih in kulturnih razlikah v neverbalni komunikaciji. Za sodobne znanstvenike in nekatere teoretike so postale privlačne šele v šestdesetih letih dvajsetega stoletja. Neverbalna sporočila so v govoru zelo pomembna, saj poudarjajo verbalni govor, dopolnjujejo pomen verbalnih izrazov in s tem pomagajo govorniku doseči njegov namen.

Znano je, da ljudje, ki želijo prepričati z verbalno komunikacijo, spremenijo svoje neverbalno komuniciranje s tem, da povečajo očesni stik, kimanje in geste ter uporabljajo izjemno veliko obrazne mimike. Vsak posameznik ima svoj značilni izraz obraza. Ljudje se pri komuniciranju s prvim pogledom zaustavimo na sogovornikovem obrazu, s katerega lahko razberemo številna čustva in druge informacije. Hkrati lahko obraz v neverbalnem komuniciranju najlažje nadzorujemo. V obrazno mimiko spada tudi nasmeh, ena najpomembnejših karakteristik človeškega obraza ter pogosto razumljen kot znak toplote, odprtosti in dostopnosti pri komuniciranju z drugimi. Torej nasmeh lahko razumemo kot samopredstavitveno tehniko.

Ljudje, ki zaradi nezgode ali bolezni utrpijo parezo obraza, izgubijo pomemben vidik neverbalnega komuniciranja. Medicinski izraz ohromelost oziroma pareza pomeni popolno izgubo občutkov ali zmožnosti krčenja mišic v posameznih organih ali po vsem telesu. Pareza obraza/ohromelost pomeni popolno izgubo osebno spodbujenega (nesamodejnega) gibanja ene ali obeh strani obraza. Lahko se zgodi komur koli ne glede na starost. Ohromelost pogosto vključuje izgubo čutenja dela obraza in je najpogosteje posledica okvare živčnega sistema ali možganske strukture. Ohromelost je lahko kratkotrajna in traja od nekaj minut do nekaj ur, lahko pa je dolgotrajna in traja od 6 do 7 mesecev, lahko je tudi stalna.

Trenutne terapevtske metode zdravljenja pareze obraza delimo v tri glavne kategorije: fizioterapija, medicinsko in operativno zdravljenje. Zadnja leta se številni raziskovalci ukvarjajo s podpornimi robotskimi tehnologijami za rehabilitacijo, kot so eksoskeletoni in protetični udi. Raziskovalci se večinoma osredotočajo na podporo človeških fizičnih funkcij v obliki rehabilitacije ali zdravstvene pomoči. Prav tako pomembne kakor fizične funkcije pa so tudi človeške kognitivne funkcije zaznave obraznih ali drugih izrazov. Kljub napredku biomedicinske tehnologije ni bilo veliko storjenega za ozdravitev ohromelosti obraza v smislu terapevtske robotike. Japonski raziskovalci na univerzi Tsukuba pod vodstvom profesorja Kenjija Suzukija razvijajo projekt Robot Mask, nosljivo napravo za povrnitev obraznih izrazov, na primer



smeh ljudem z diagnozo popolna obrazna paraliza. Robotski projekt biomedicinske tehnologije Robot Mask podpira izraznost obraza paraliziranih bolnikov v njihovem procesu rehabilitacije. Cilj nosljive naprave Robot Mask je izboljšanje kakovosti življenja ljudi z obrazno parezo, saj uporabniku/pacientu zagotavlja, da si opomore in povrne aktivnost obraznih mišic. Naprava Robot Mask sestoji iz zaušne opore, žičnega sistema, enote za pridobitev (ekstrakcijo) in preoblikovanje bioelektričnega signala (iz zdrave polovice obraza), enote za delovanje motorja in napajalne enote. Vsaka enota za delovanje motorja ima lastno parcialno vgrajeno kontrolno enoto, skupna kontrolna naprava pa poskrbi za to, da so vse integrirane v glavni sistem. Osnovni princip delovanja naprave je, da vleče obrazno kožo, žice pa povlečejo na SMA-sistemu (Shape Memory Alloy) tihe operativnosti osnovane enote. Vsaka enota SIAC sestoji iz kontrole, ki omogoča/olajša točkovno povratno kontrolno informacijo premika obrazne kože v merilu natančnosti +/-1 mm, kar je v okviru 0,25 (cm) lateralnega (bočnega) premikanja po House-Brackmannovi lestvici.



Naprava ne zaznava le mimike nasmeha s pomočjo bioelektričnih signalov na zdravi strani obraza, temveč tudi prenaša te signale na ohromelo stran – s tem povrne/ustvari nasmeh na uporabnikovem obrazu. Naprava Robot Mask torej zmanjša asimetrijo na ohromelem obrazu in s tem ustvari videz, podoben naravnimi mimiki obraza. Naprava je zasnovana za posnemanje premikanja niza petih obraznih mišičnih skupin, in sicer (1) zygomaticus minor, (2) zygomaticus major, (3) risorius, (4) platysma in (5) depressor anguli oris.

Osnova robotske maske za ustvarjanje obraznih izrazov je fizična interakcija. Ko je podporna naprava v fizičnem stiku z uporabnikom, postane varnost premikanja izredno pomembna. Z linearnimi gonili je največja zagonska razdalja, ki je kritični dejavnik za

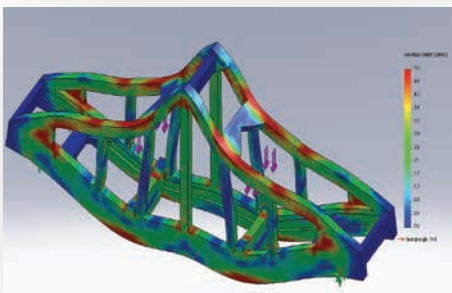
varnost, določena z obliko. V družbeni interakciji/komunikaciji je časovno ustrezen pojavitev obraznega izraza pomembna. Časovna pojavitev izraznega obraza temelji na posameznikovem namenu, v primeru Robot Mask pa kontrola tega namena temelji na uporabi bioelektričnega signala na obrazni koži. Samostojno stoječ mikroprocesor analizira bioelektrične signale. Ker se naprava lahko učinkovito uporablja kot podporno orodje pri rehabilitaciji, se za namestitve vlečnih žic in delovanje senzorjev na koži uporabljajo neinvazivne tehnike. Poleg tega je kakršna koli fizično moteča naprava na obrazu družbeno neželena. Prav zato sta bila sestavna dela za nameščanje gonila in zausne opore zamišljena tako, da sta čim manj moteča, vlečne žice in njihovi dodatki pa so prozorni.

Pomoč obraznim izrazom z robotsko tehnologijo je prav poseben izziv, ki zahteva inovativne rešitve. Gre za popolno novost, saj pomoč pri oblikovanju izrazov na obrazu zahteva oboje; tako pomoč koži na obrazu, da se premika, kot tudi pomoč premikanju obraznih mišic. Po tem se razlikuje od pomoči okončinam ali sklepom. Zahtevane fizikalne sile in premiki, ki so potrebni za ustrezno podporo, so majhni. Koža je občutljiva, zato morajo biti nežni in zelo previdno nadzorovani. Ker naprava pomaga izrazom obraza, ki so tihi, in je nameščena na glavo, mora biti njeno delovanje neslišno. Metoda za povezavo podpornega sistema s kožo obraza, še posebno zaradi zahteve po njeni neinvazivnosti in čim manjši fizični motnji, je že sama po sebi popolnoma nov izziv.

* Prof. dr. Kenji Suzuki je profesor na fakulteti za inženiring in informacijske sisteme ter vodja laboratorija za umetno inteligenco na univerzi Tsukuba na Japonskem. Med drugim je tudi JST PRESTO, raziskovalec japonske agencije za znanost in tehnologijo ter član IEEE, ACM in IPSJ.

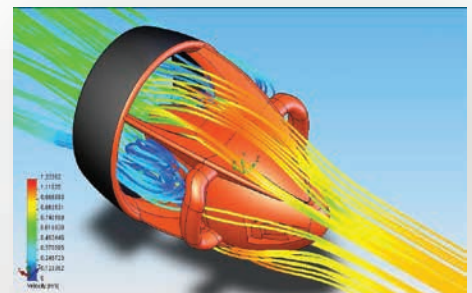


SOLIDWORKS Simulation - izboljšajte kakovost izdelkov, zmanjšajte stroške izdelave ter pospešite prihod na trg

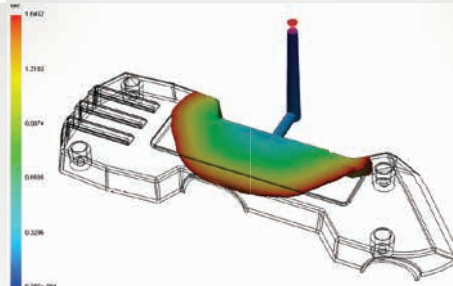


SOLIDWORKS Simulation - Virtualno izpostavite svoje 3D modele enakim pogojem, kot bodo kasneje izpostavljeni pravi izdelki v realnem okolju.

SOLIDWORKS Plastics - Simulira proces polnjenja volumna izdelka in predvidi morebitne težave, ki izvirajo iz tehnologije brizganja že v najzgodnejših fazah načrtovanja plastičnih kosov in orodij za vbrizgavanje.



SOLIDWORKS Flow Simulation je zmogljivo CFD (računalniška dinamika tekočin) orodje, ki omogoča enostavno simulacijo toka tekočin, prenosa toplote in tekočinskih sil.



Vabljeni na brezplačni praktični seminar **SOLIDWORKS Simulation**, ki bo 10. novembra 2015 v naših prostorih!