



rebuild.lidermedia.hr



Humanoidni roboti: Nisu valjda Aria, Atlas i Apollo pametniji, ljepši i uslužniji od Sophije!?

Likovima kao što su Ameca, Atlas, Apollo, Optimus..., koji bi ove godine trebali pokazati svoju superiornost na poslu i u obavljanju svakodnevnih poslova, ozbiljno se planiraju pridružiti novi humanoidni roboti i izazvati možda i veće obožavanje među običnim pukom od popularne Sophije. Idealna suputnica, intima robotica Aria može se, primjerice, kupiti za 175.000 dolara

U začetku je novi tehnološki trend – druženje ljudi i robota. Čovjek je na svoju sliku i priliku stvorio robota, stroj bez duše i srca, a umjetna inteligencija (UI, engl. AI) udahнула mu je – život. Humanoidni roboti već uvelike pokretima i izrazima lica oponašaju ljude, obavljaju razne poslove, percipiraju prostor, a i suvislo odgovaraju na pitanja, čak i novinarska. Najnoviji tehnološki dometi poput umjetne inteligencije usavršili su ih toliko da ljudima mogu biti i – prijatelji.



Aria

foto Realbotix

Primjerice, tko nema djevojku, prijatelje ili ne voli ljudsko društvo, a ima viška 175.000 dolara, može kupiti plavokosu robotsku družicu **Ariju** ili neko drugo čovjekoliko čudo robotike. Ta humanoidna robotska djevojka, djelo tehnološke tvrtke Realbotix, pruža nezaboravne vizualne i verbalne trenutke, ali bez romantike.

Aria je jedan od humanoidnih robota, donedavno mogućih samo u filmovima, koji s pomoću umjetne inteligencije znanstvenu fantastiku pretaču u zbilju. Oponaša ljudske pokrete, vizualno komunicira očima, prepoznaje predmete i svojega ljudskog prijatelja, kojeg i panti. Modulama je i prilagodljiva, pa korisnik od nje može načiniti idealnu suputnicu zamijeni li bilo koji dio kad god to poželi.

Aria je bila je izložena na CES-u 2025., najvećem svjetskom sajmu potrošačke elektronike i digitalnih inovacija održanom u siječnju ove godine u Las Vegasu, gdje je čak odgovarala na pitanja posjetitelja. U njezinoj je glavi sedamnaest motora koji joj pokreću lice koje se, ne sviđa li se korisniku, može zamijeniti i drugim (magnetom

joj se pričvrsti na glavu); može joj se promijeniti i frizura. Kao ni drugi Realbotixovi roboti, Aria nije dizajnirana za tjelesnu intimnost, pruža samo emocionalnu i duhovnu potporu. Prikladna je za osobnu interakciju s ljudima, primjerice u obrazovanju, istraživanju, zdravstvenoj skrbi i zabavi.



Melody

foto Realbotix

Komu se ne sviđa, može za istu cijenu kupiti Realbotixovu cmokosu **Melody**. S pomoću tehnologije njezin se izraz lica i karakter mogu promijeniti u samo trideset sekundi, kao i način na koji govori. Arijin i Melodyn hardver otvorenoga su koda, zato mogu komunicirati s drugim umjetnointeligentnim platformama.

– Melody nema funkciju lutke za seks. Ti roboti više su za angažman i zabavu, a mogu sudjelovati u razgovorima za odrasle. Samo nemojte od njih tražiti da se pritom smiješe – izjavio je Realbotixov glasnogovornik.

‘Smatrajte nas suradnicima‘



Ameca

foto Engineered Arts

Od tih humanoidnih robota ima još naprednijih. Navodno je **Ameca**, proizvod američke tvrtke Am Engineered, najnapredniji AI robot na svijetu. Ima ugrađene mikrofone, kamere u očima i na prsima te softver za prepoznavanje lica s pomoću kojega komunicira s ljudima. Pokreće ga umjetna inteligencija, motorizirane su mu ruke, prsti, vrat i crte lica. Njezine kognitivne sposobnosti pojačane su integracijom s OpenAI-jevim jezičnim modelima GPT-3 i GPT-4, zato razumije pitanja i odgovara na njih, priča viceve, oponaša glasove poznatih televizijskih likova, pleše i vodi zanimljive razgovore te razgovora s novinarima. Od ostalih humanoida izdvajaju je realistični izrazi lica i pokreti, detalji poput pokreta usana i obrva, motoriziranih ruku, prstiju i vrata, ukupno 61 stupanj slobodnih pokreta. To joj omogućuje prirodno i izražajno komuniciranje, po čemu se razlikuje od ostalih humanoidnih robota. Ameca je bila izložena na Bloomberg Techu u San Franciscu gdje ju je intervjuirao urednik Bloomberg Businessweeka **Brad Stone**. Pitao ju je hoće li roboti preuzeti ljudske poslove. Odgovorila je ovako:

– Više se bavimo pronjemenom uloga nego krađom poslova. Smatrajte nas svojim novim suradnicima koji ne piju kavu i ne donose ribu u mikrovalnu pećnicu u zajedničku kuhinju.

Kad je Stone postavio pitanje: – Ameca, postoji strah od robota. Hoćeš li...? – nije mu dopustila da dovrši rečenicu. Rekla je:

– Razumljivo, ali taj strah često dolazi od nepoznatoga. Ovdje sam da pokažem da možemo surađivati i koegzistirati na koristan način. Zamisli me kao prijateljskog susjeda robota.

Na Stoneovo pitanje bi li povrijedila osobu Ameca je odgovorila:

– Apsolutno ne bih. Moje programiranje, združeno s etikom, strogo zabranjuje nanošenje štete ljudima. Sve je u očuvanju mira i širenju razumijevanja, a ne straha.

Mjerljiva učinkovitost

Osim navedenih robota spremnih na druženje s ljudima, novi su dometi robotike humanoidni roboti čija je učinkovitost mjerljiva i koji obavljaju različite poslove na različitim mjestima. Neki su od njih **Atlas** Boston Dynamicsa, Tesla Bot **Optimus**, **Figure 02** Figure AI-ja, Apptronikov **Apollo**... Robot Atlas poznat je po atletskim sposobnostima poput prevrtanja unatrag i vještim plesnim pokretima. Prvobitno su ga, 2009., dizajnirali za američku Agenciju za napredna obrambena istraživanja (DARPA), a poslije je razvijena napredna verzija. Algoritmi mu omogućuju planiranje i izvođenje složenih pokreta u prostoru te postizanje brzina do dva i pol metra u sekundi. Visok je metar i pol, težak je 89 kilograma i sastavljen od 28 zglobova za agilno i raznoliko kretanje. Opremljen je naprednim infracrvenim stereosenzorima, senzorima dubine i proprioceptivnim senzorima za prilagodbu pronjemenama u okolišu.



Optimus Generation 2

foto Tesla

Tesla Bot Optimus dobio je ime po liku iz serije ‘Transformers’. Robotski je to humanoid opće namjene koji je u posljednjih nekoliko godina znatno tehnološki napredovao. Optimus Generation 2 lakši je deset kilograma od svojeg prethodnika i pokretniji, a radi u tvornici Tesla. Teslin vlasnik **Elon Musk** u lipnju 2024. najavio je njegovu ograničenu proizvodnju tijekom 2025., više od tisuću robota namijenjenih za uporabu u njegovoj tvornici, i do 2026. moguću veću proizvodnju tog modela za druge tvrtke. Stoji trideset tisuća dolara. Musk vjeruje da će biti tražen jer obavlja mnogo poslova u kući i izvan nje. Robot je dizajniran za ravnotežu i stabilnost, sa senzorima pritiska na stopalima i prilagodbu pokreta u stvarnom vremenu. Ima nekoliko kamera na licu za otkrivanje objekata, mjerenje dubine i obradu prostora te ugrađen sustav obrade neuronske mreže za učenje i prilagodbu. Može odgovoriti na glasovne naredbe i razumije osnovnu komunikaciju. Pokreće ga baterija od 2,3 kWh, slično Teslinim električnim vozilima, kreće se brzinom do osam kilometara na sat i može nositi do dvadeset kilograma.

Moćni im i zglobovi

Izum američke kompanije Figure AI, robot Figure 02, namijenjen je ručnim poslovima u logistici i skladištenju. Figure AI tvrdi da je to prvi komercijalno održiv autonomni humanoidni robot na svijetu. Opremljen je sa šest RGB kamera i ugrađenim modelom vizualnog jezika te ima mikrofone i zvučnike usklađene s prilagođenim AI modelom razvijenim u suradnji s OpenAI-jem, što poboljšava njegovu sposobnost razgovora s ljudima. Osim toga, nosi predmete teške do 25 kilograma. Tvrtka Agility Robotics dizajnirala je humanoidni robot Digit, poseban po nogama zakrivljenima prema unutra, što mu poboljšava pokretljivost u složenom okruženju. Opremljen je s mnogo naprednih senzora, zbog čega je prikladan za navigaciju i obavljanje zadataka u skladištu. Šesnaest zglobova omogućava mu da pomiče noge i ruke na deset različitih načina.

Još je jedan revolucionarni humanoidni robot Aptronikov Apollo, u koji je ugrađeno veliko iskustvo te robotske tvrtke, primjerice s radom na NASA-inu robotu Valkyrie. Napravljen je za masovnu proizvodnju i rad u suradničkim okruženjima s visokim nosivostima i sigurnosnim standardima. Nosi do 25 kilograma i sposoban je za obavljanje zahtjevnih zadataka podizanja i nošenja. Može se postaviti na bilo koju platformu, fiksnu ili mobilnu. Ima LED diode u glavi, ustima i prsima za priopćavanje svojeg statusa te je opremljen baterijskim paketima koji se mogu zamijeniti na radnom mjestu. Tvrtka Mercedes-Benz rabi ga u tvornicama za naporne fizičke poslove i one za koje nisu potrebne velike vještine.

Na popisu najboljih humanoidnih robota jest i Alter 3, koji odlikuje jedinstvena kombinacija umjetne inteligencije i glazbenog talenta, posebice sposobnost dirigiranja orkestrima. Zajedno su ga razvili Sveučilište u Osaki i japanski Mixi Corporation. Upotrebljavaju ga u pokusima u kojima dirigira orkestrima, sudjeluje u kazališnim predstavama... Njegovo lice odaje velik raspon emocija, od osmjeha do ljutnje.

Gotovo savršeni

Među gotovo savršenim humanoidnim robotima su i **Unitree G1**, **ARMAR-6** i **Astribot S1**. Unitree G1, proizvod američke tvrtke Unitree Robotics, dizajniran je kako bi olakšao istraživanje naprednih tehnika kretanja i manipulacije. Može skočiti 1,4 metra u dalj iz mjesta, što je vjerojatno najduži skok koji je ikada izveo humanoidni robot te veličine. ARMAR-6, dio serije humanoidnih robota razvijenih u Tehnološkom institutu Karlsruhe u Njemačkoj, dizajniran je za rad u industriji. Visok je 192 centimetra i bez baterija težak 160 kilograma, raspon ruku mu je 310 centimetra te radi na visini od nula do 240 centimetara. Astribot S1, humanoidni robot tvrtke Astribot, kućni je svenanjski robot. Dizajniran je za kućanske poslove poput kuhanja, slaganja odjeće i usisavanja. Njegove su ruke opremljene senzorima za dodir i sigurnu interakciju s objektima i ljudima. Okretan je i spretn, kreće se brzinom od deset metara u sekundi, brže od prosječnoga odraslog čovjeka. Može naučiti nove zadatke oponašanjem, primjerice borilačke vještine, pečenje palačnaka ili točenje pića.

I dok su spomenuti roboti većinom već komercijalizirani i na tržištu, a neke to tek čeka, u istraživačkim centrima tehnoloških tvrtki nastaju novi. Kojom se brzinom razvijaju nove tehnologije, toliko se brzo razvija i robotika, posebice potaknuta umjetnom inteligencijom koja bi čovjekolikim strojevima uskoro mogla udahnuti brojne ljudske osobine (iako, nadamo se, samo na mehaničkoj razini). Pa ipak, čini se da prvo mjesto popularnosti među humanoidnim robotima još drži **Sophia**, čovjekoliki robot koji su još 2016. razvili u Hanson Roboticsu sa sjedištem u Hong Kongu, a i Lider ju je predstavio jer je postala prvi robot građanin na svijetu (državljanstvo joj je dala Saudijska Arabija 2017.). Prvi je robotski veleposlanik, i to inovacija za Program Ujedinjenih naroda za razvoj. Na internetskim stranicama Hanson Roboticsa navodi se da je Sophia sad već dobro poznato ime i da se pojavljivala u televizijskim emisijama kao što su 'Tonight Show' i 'Good Morning Britain' te govorila na stotinama konferencija diljem svijeta. Uskoro će i u Hrvatskoj, [na 'Danima komunikacija' u Rovinju](#), prema najavama organizatora te konferencije, [Hrvatske udruge društava za tržišno komuniciranje \(HURA\)](#). Nikad se ne zna, možda tada više neće biti jedina humanoidna robotica u zemlji.