

Mr. SmartBin pametna je kanta za otpad koja korištenjem strojnog učenja i AI tehnologije na temelju fotografija otpada prepoznaje i sortira otpad prema vrsti i odlaže ga u odgovarajući spremnik. Kanta sastoji se od metalne konstrukcije i mehanizma za sortiranje koji je upravljani pomoću Arduino mikrokontrolera, Raspberry Pi mikroracunala i brojnih senzora i aktuatora.

Glavni upravljački program pokrenut je na Arduino MKR1000 mikrokontroleru koji se spaja na lokalnu mrežu i pokreće web server koji omogućuje interakciju, kontrolu i nadzor nad cjelokupnim sustavom. Raspberry Pi mikroracunalo prepoznaje i sortira otpad, ovisno o njegovoj vrsti. Na web aplikaciji koju pokreće Arduino, spajanjem na statičnu IP adresu servera na lokalnoj mreži, korisniku je omogućeno pokretanje jednog od dvaju programa – program za učenje i prikupljanje podataka (LEARNING) i program za sortiranje otpada (SORTING). Također, korisniku je preko web sučelja dan uvid u evidenciju sadašnjeg stanja i količine otpada koji se nalazi u kanti, a on također može u bilo kojem trenutku pokrenuti ili zaustaviti već pokrenuti program. Arduino serijskim putem komunicira sa Raspberry Pi mikroracunalom i šalje naredbe prema kojima se pokreće određeni program koji je korisnik pokrenuo putem web aplikacije. Ovisno o tome koji je program pokrenut, Raspberry Pi prepoznaje trenutak kada je otpad umetnut i tada fotografira otpad, pokreće algoritam za prepoznavanje ili pak samo sprema fotografiju te pomoću dvaju stepper motora odlaže otpad u odgovarajući spremnik.

Prilikom postavljanja kante na za to određeno mjesto pokreće se program za učenje i prikupljanje podataka (LEARNING). Ovaj program ne sortira otpad, već služi za prikupljanje fotografija otpada kako bi se kreirao AI model koji će na temelju tih fotografija prepoznavati vrstu otpada. To je upravo zato da se fotografiranje i prikupljanje provode u istim uvjetima vanjskog osvjetljenja kao i sortiranje i prepoznavanje te se time poveća preciznost i točnost budućih predikcija vrste otpada. Nakon što je prikupljen dovoljan skup uzoraka fotografija različitih vrsta otpada, pomoću programa LOBE strojnim učenjem kreira se AI model koji se zatim implementira u sustav prepoznavanja i sortiranja. U ovom projektu provodi se prepoznavanje plastike, papira, pet ambalaže i ostalog otpada, no ovisno o uvjetima mjesta gdje je sustav postavljen omogućeno je kreiranje modela koji sortira po željenim četirima vrstama otpada.

Prilikom pokretanja programa za sortiranje otpada (SORTING) na temelju fotografije pomoću kreiranog personaliziranog AI modela određuje se vrsta otpada, a ovisno o vrsti, okretanjem podloge i pregrade koje su upravljane dvama stepper motorima, otpad se odlaže u odgovarajući spremnik. Cijelo to vrijeme Raspberry Pi serijskom komunikacijom šalje Arduino mikrokontroleru podatke i stanje o količini otpada u kanti, što tada Arduino prikazuje na web serveru i korisniku omogućuje uvid u trenutno stanje sustava.

Program za Arduino MKR1000 napisan je u Arduino IDE sučelju, dok su programi za Raspberry Pi napisani u programskom jeziku Python. Tehnologijom 3D ispisa izrađeni su držači podloge, držač za LCD ekran te zupčanci i sustav prijenos gibanja za dva stepper motora.

Ovaj prototip namijenjen je za postavljanje u školske ustanove, zgrade, firme i ostale javne ustanove. Misleći na okoliš, ostavljamo svijet boljim mjestom za buduće generacije.