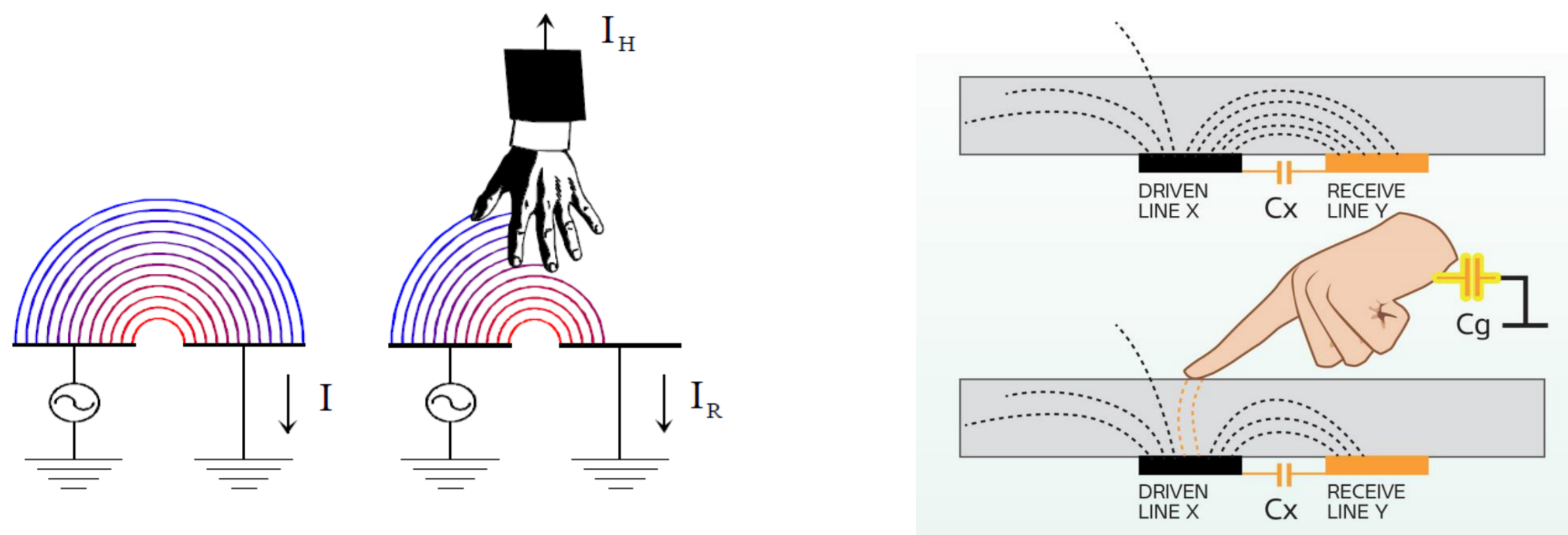
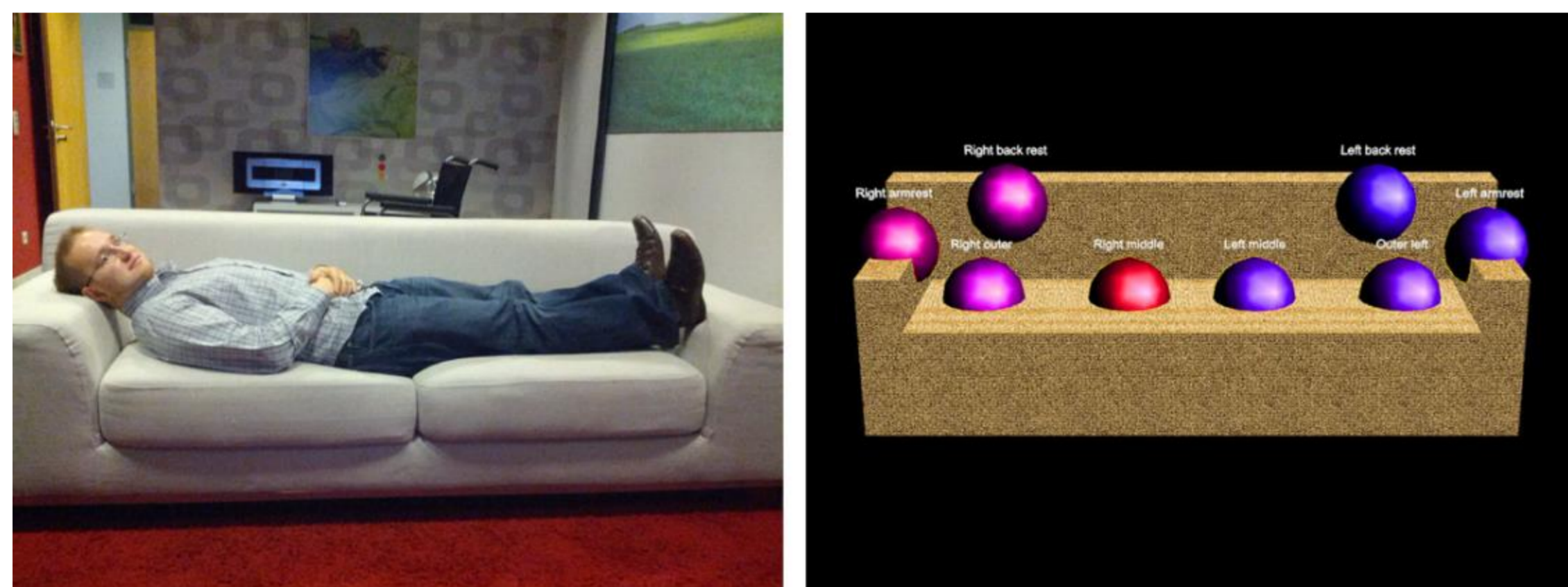


1. Uvod

Kapacitivni senzori su u širokoj komercijalnoj primjeni među ostalim i pri realizaciji korisničkih sučelja pametnih telefona i tablet računala.



Tipična primjena kapacitivnih senzora

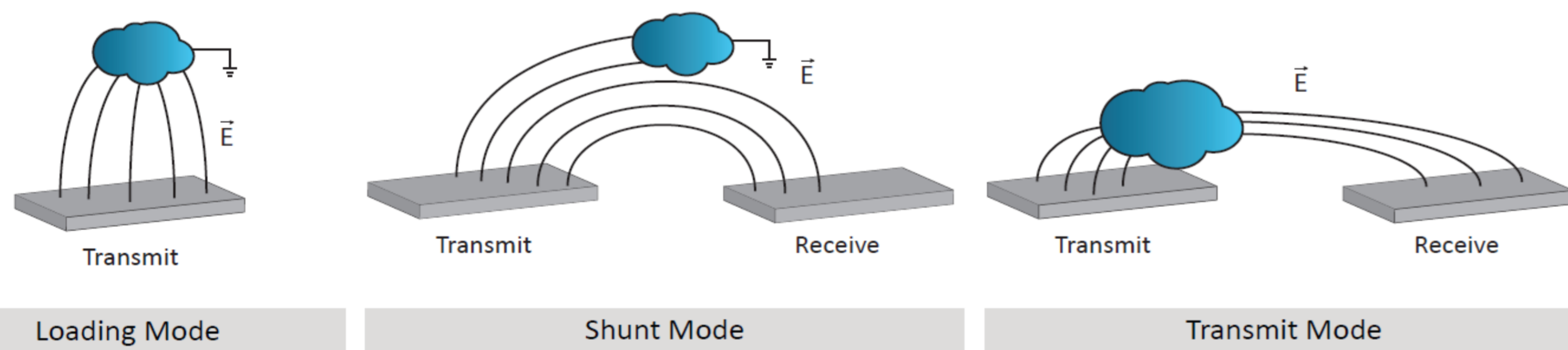


OpenCapSense – lokalizacija objekta u kontroliranim uvjetima

2. Opis problema

Pitanje je mogu li se određene konfiguracije višeelektrodnih kapacitivnih senzora iskoristiti za detekciju i klasifikaciju objekata u ograničenom prostoru i u općenitijem slučaju dati informaciju o strukturi objekta bez rješavanja inverznog problema?

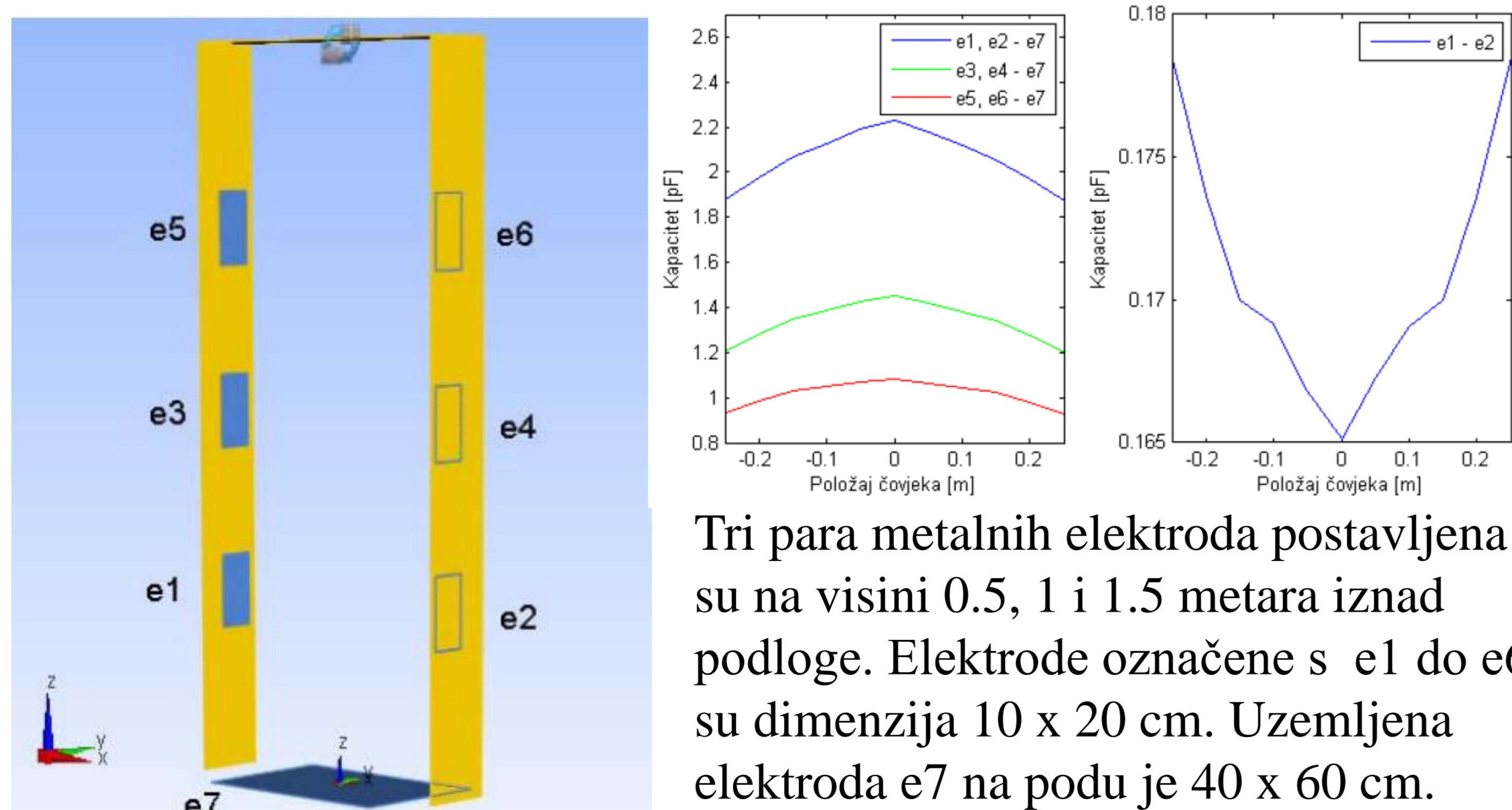
Analitička analiza utjecaja promatranog objekta na raspodjelu električnog polja za općenitu geometriju elektroda je vrlo složena.



Različite mogućnosti djelovanja objekta na električno polje

3. Metodologija

Utjecaj promatranog objekta na raspodjelu električnog polja senzora je najprije modeliran pomoću programskog alata 'Robin Hood Solver'. Model čovjeka (cilindar dielektrične konstante 80) prolazi kroz vrata u koja su ugrađeni senzori na različitim visinama.

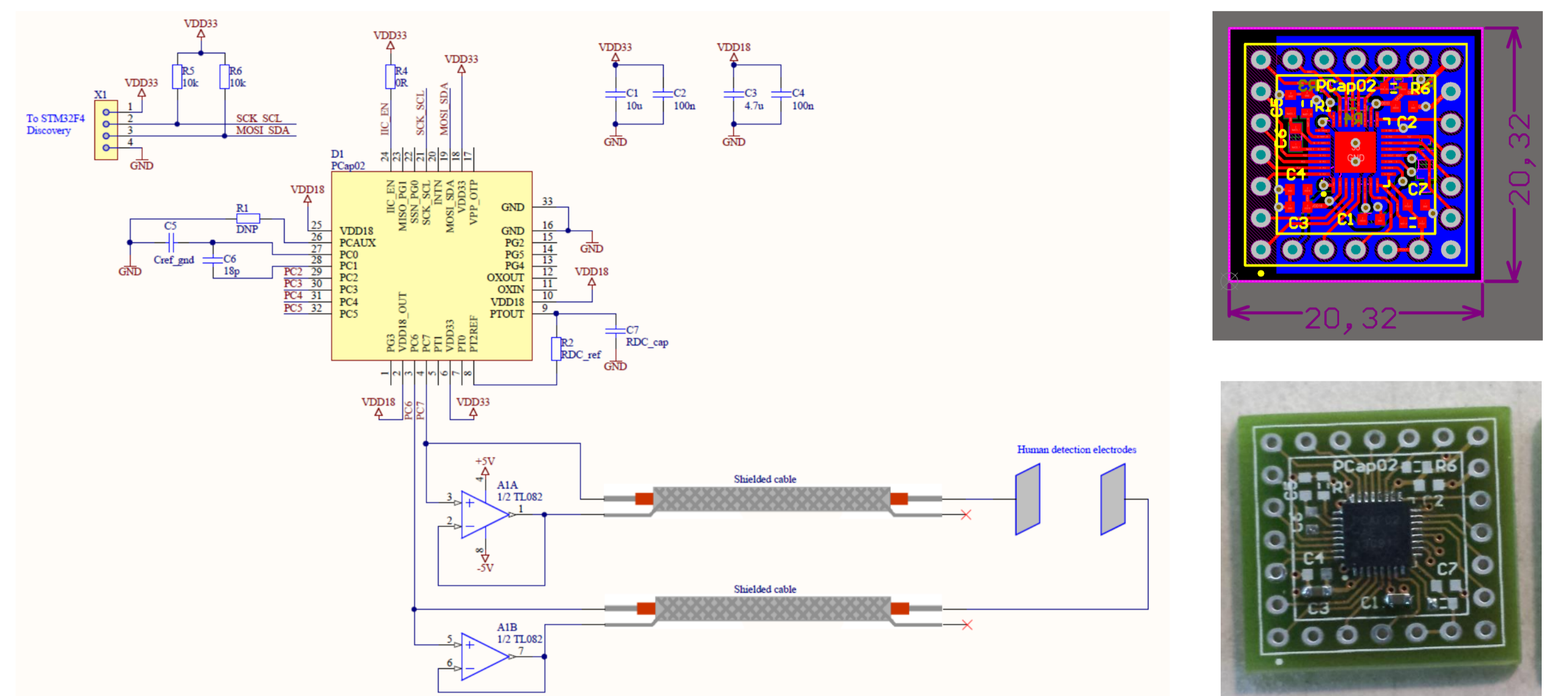


Modeliranje prolaska osobe kroz vrata s kapacitivnim sensorima

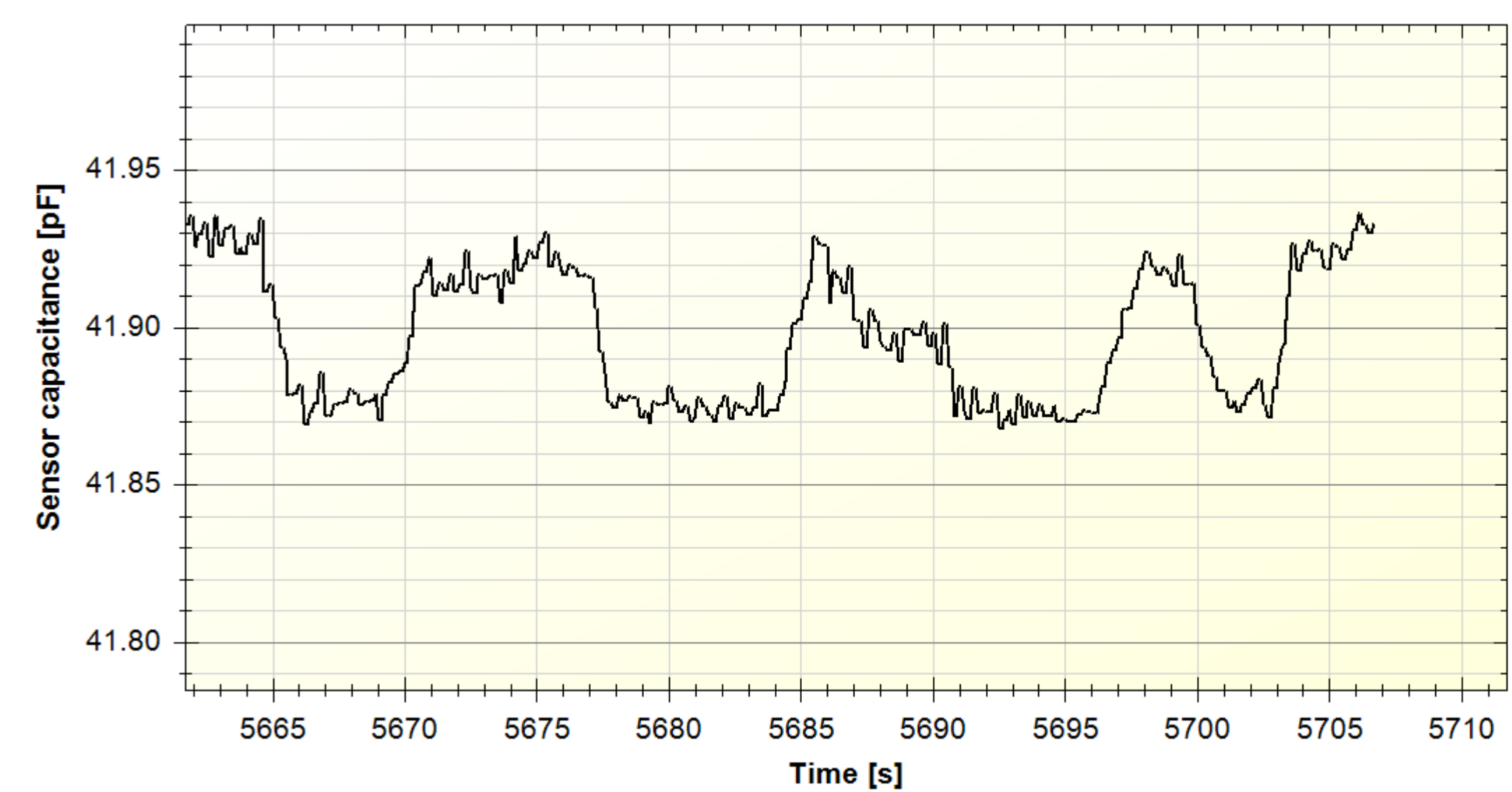
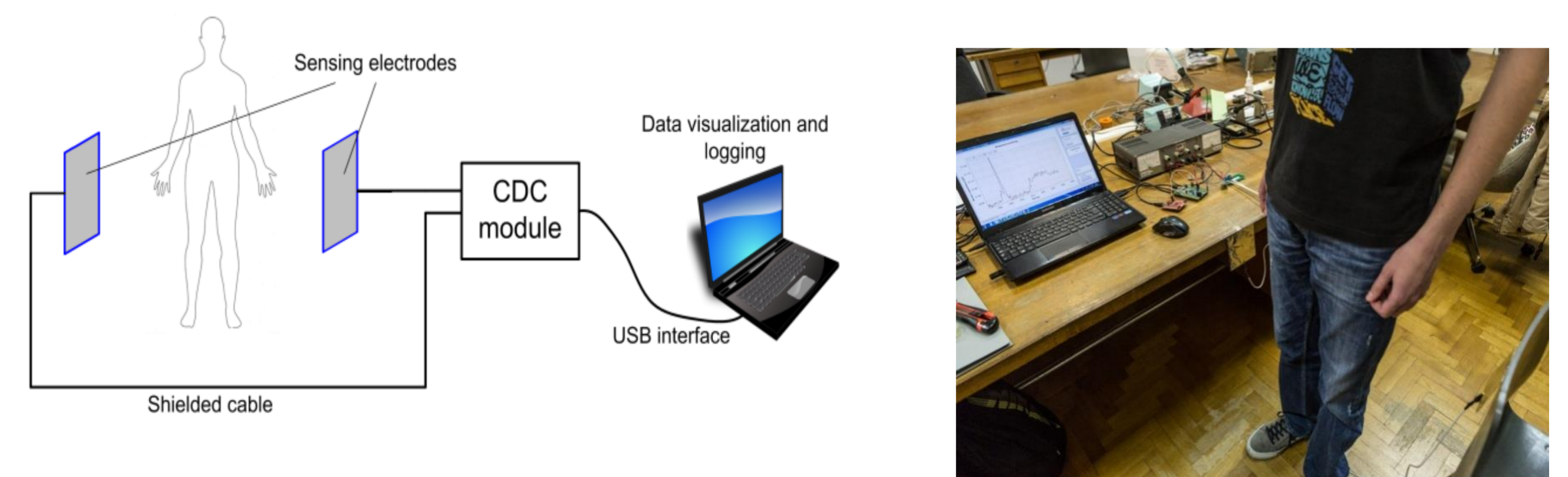
4. Rezultati

Primjena modela pokazala je da se za prikazanu konfiguraciju mogu očekivati promjene kapaciteta od nekoliko desetaka fF (femtofarada) u odnosu na osnovni kapacitet reda veličine nekoliko pF.

Odabran je odgovarajući komercijalni CDC (Capacitance to Digital Converter) PCap02 tvrtke acam-messelectronic gmbh te je realizirana tiskana pločica kojom se ovaj senzor povezuje na mikroupravljač putem I2C sučelja.



Pločica s mikroupravljačem je za potrebe mjerenja povezana s prijenosnim računalom putem USB sučelja. Provedeno je mjerenje uz uporabu metalnih ploča senzora dimenzija 10 x 10 cm i 20 x 20 cm.



5. Zaključak

Rezultati mjerenja, odnosno zabilježene promjene kapaciteta odgovaraju rezultatima modela za sličnu konfiguraciju. Nužno je koristiti oklopljeni kabel s aktivnim signalom na oklopu. U tom je slučaju šum oko 1 fF pp, a s kabelom duljine 3 m šum je oko 20 fF pp.

Osjetljivost sustava je dovoljna za detekciju je li npr. osoba prolazi bočno ili frontalno, a brzina pretvorbe je dovoljna za detekciju prolazi li osoba korakom ili trči.

Sljedeći korak je razvoj namjenskog senzora koji bi koristio direktnu digitalnu sintezu signala (DDS) pogodne frekvencije na odašiljačkoj elektrodi, te digitalnu faznu petlju i digitalni filter na strani prijemne elektrode. Cilj je postići što manju osjetljivost na smetnje iz okoline prijenosom i analizom poznate frekvencije za mjerenje kapaciteta.