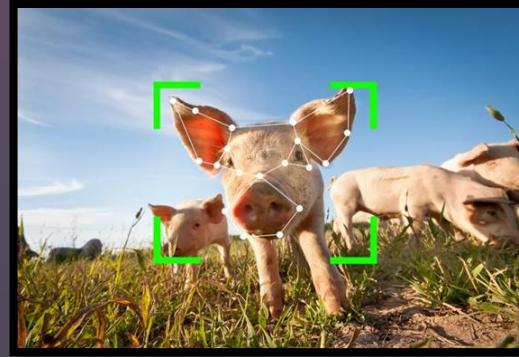




Hrvatska agencija za
poljoprivredu i hranu



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek

XVI. SAVJETOVANJE UZGAJIVAČA SVINJA U REPUBLICI HRVATSKOJ

**Upravljanje svinjogojskom farmom temeljem
informacijskih programa za donošenje odluka
(decision support system - DSS) - Precizno svinjogojstvo**

Vesna Gantner

e-mail: vgantner@fazos.hr

KARAKTERISTIKE OKRUŽENJA

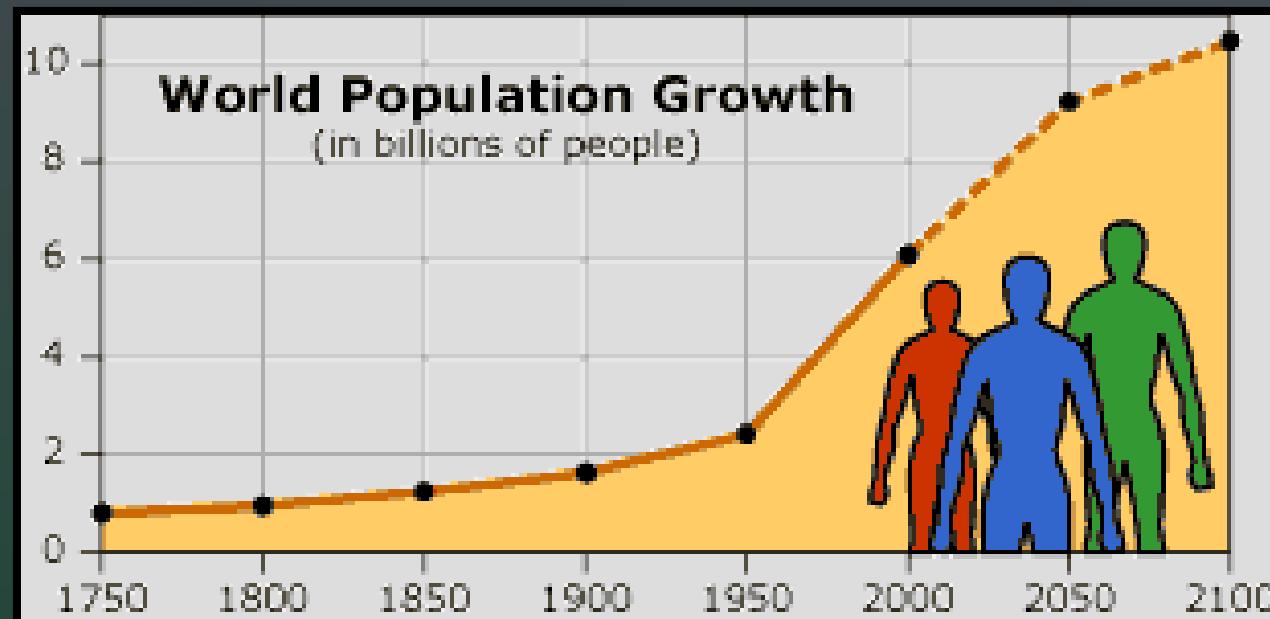
Globalna humana populacija do 2050. godine

- dostići će razinu preko 9 milijardi
- konzumacija hrane će porasti 50 – 60% u odnosu na sadašnju konzumaciju



Globalno, stanovništvo postaje bogatije

- skloniji su odabiru proizvoda animalnog porijekla, preferirajući meso, mlijeko i jaja



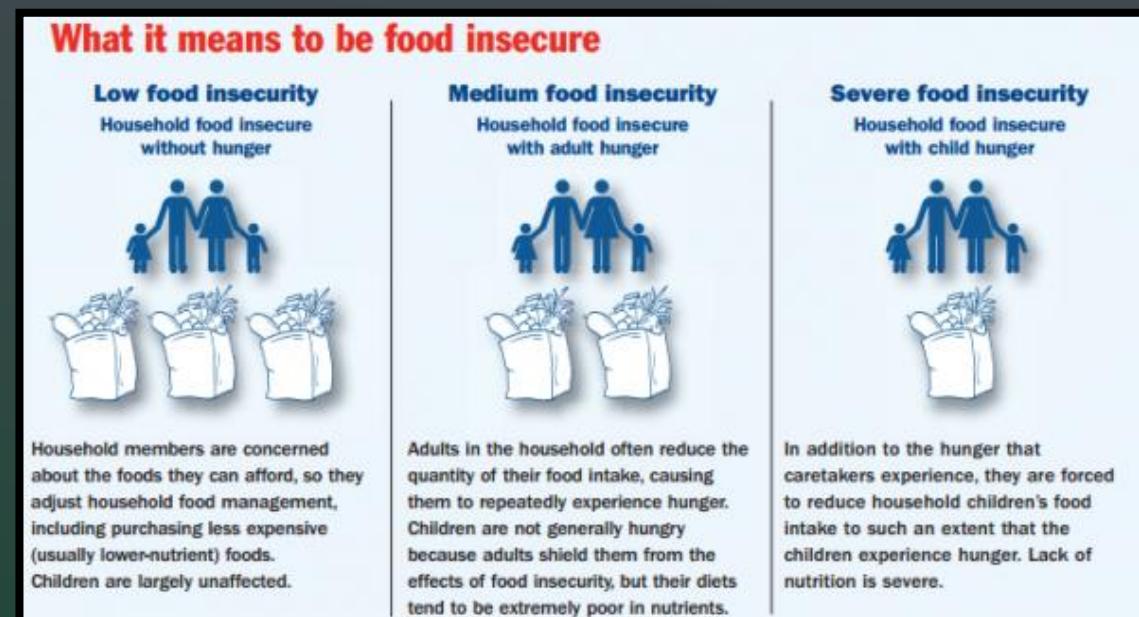
KARAKTERISTIKE OKRUŽENJA

U cilju sprječavanja globalne nesigurnosti opskrbe hranom

- potrebno je omogućiti održivo intenziviranje animalne proizvodnje u uvjetima:
 - (1) potrebe za povećanom proizvodnjom hrane,
 - (2) da hrana mora potjecati sa postojećeg poljoprivrednog zemljišta, i
 - (3) širok raspon alata i proizvodnih tehnologija koje treba razmotriti

U tim uvjetima intenziviranje stočarstva

- povećati će gustoću životinja te smanjiti broj radnika stoke po životinji



KARAKTERISTIKE OKRUŽENJA

Trenutna situacija u visoko intenzivnim sustavima proizvodnje u svinjogradstvu podrazumijeva

- 1 zaposlenika na 300 krmača, te
- 1 zaposlenika na 4000 mjesta za tovljenike

Navedeno znači da zaposlenik

- u kratkom vremenskom razdoblju treba
 - izvršiti subjektivne zdravstvene procjene kod velikih skupina životinja



KARAKTERISTIKE OKRUŽENJA

“Praćenje životinja unutar skupina izazov je, čak i za najbolje stočare”
NPB - Animal Science Committee”



KARAKTERISTIKE OKRUŽENJA

Dalnjim povećanjem veličine stada i smanjenjem dostupnosti radne snage

- mogućnosti objektivne procjene stanja i potreba životinja na farmi
 - postaju sve manje provedive



Tehnologije preciznog stočarstva

- omogućuju postavljanje brojnih senzora te
- analizu velikog broja složenih podataka
 - u cilju dobivanja jednostavnog rezultata koji je smislen i razumljiv svim radnicima na farmi



PRECIZNO STOČARSTVO

Precizno stočarstvo podrazumijeva automatizirano daljinsko

- otkrivanje i praćenje identificiranih životinja glede parametara
 - proizvodnosti, zdravlja i dobrobiti
 - pomoću analize slika, zvukova, podataka praćenja, tjelesne mase i kondicije te bioloških parametara u stvarnom vremenu

Navedeno omogućava

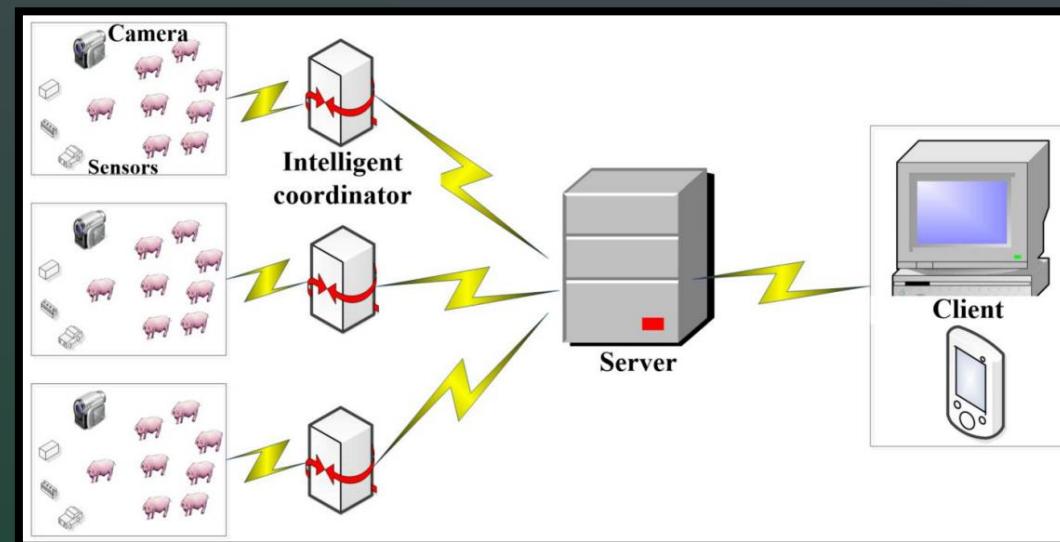
- rano otkrivanje bolesti ili fiziološkog statusa
 - na razini pojedine životinje, grupe životinja ili na razini farme



PRECIZNO STOČARSTVO

Precizne stočarstvo odnosno tehnologije preciznog stočarstva

- nisu nova znanost, no
- informacije, primjene i dostupnost preciznih tehnologija u uzgoju stoke
 - uvelike su se povećale zahvaljujući stručnosti u računalnim znanostima te jeftinim senzorima iz industrije video igara (Xbox, PlayStation R, itd.)
 - u kombinaciji s rastućim računalnim kapacitetima za skladištenje i obradu podataka



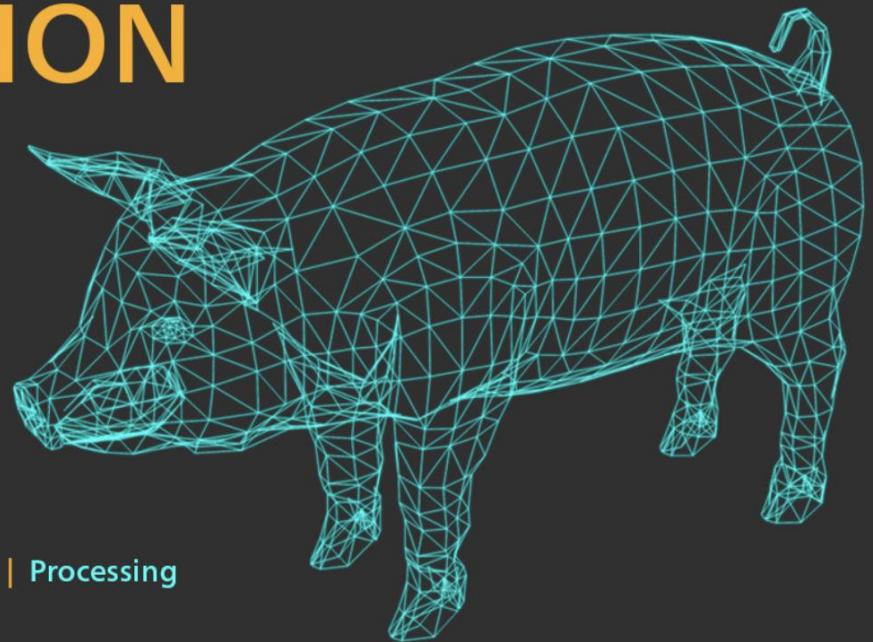
PRINCIP RADA

Daljinski senzori kao što su

- kamere, mikrofoni, termometri i akcelerometri
 - nadgledaju ili snimaju informacije poput slika, zvuka, topline ili kretanja
 - grupa ili pojedinih životinja



PRECISION
PIGS



Management | Nutrition | Processing

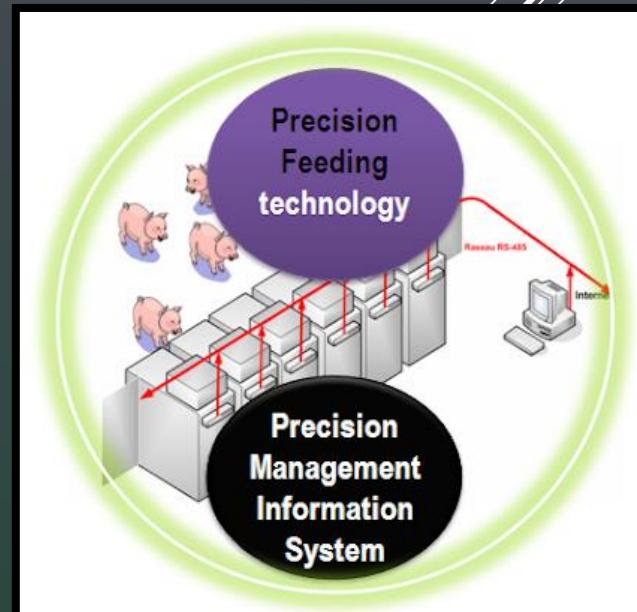
PRINCIP RADA

Podaci sa senzora,

- pohranjuju se u vanjskim pogonima ili
- se šalju izravno na glavni procesor nakon čega se obrađuju
 - algoritmima

Algoritam je formula, ili skup operacija (korak po korak, *step by step*), koji se

- koristi za rješavanje određenog problema ili skupine problema



PRINCIP RADA

Programski algoritam je

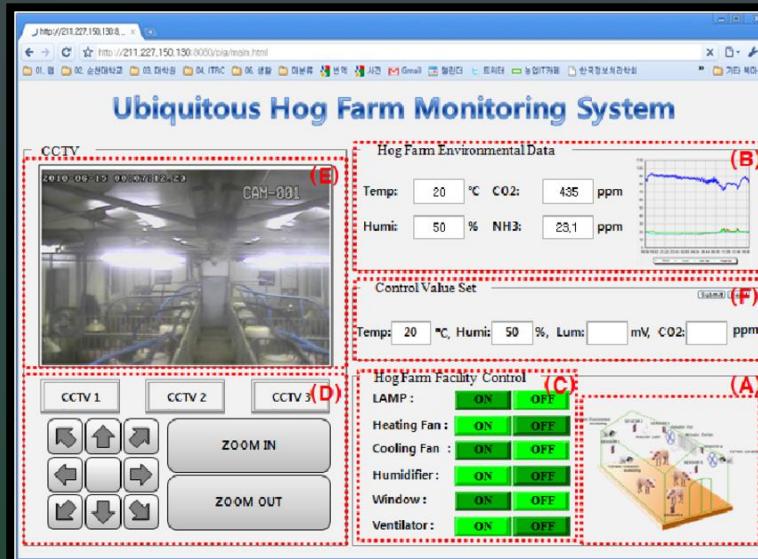
- računalni postupak koji računalu precizno govori koje korake treba poduzeti za rješavanje problema pomoću ulaza za određivanje izlaza

Programeri iniciraju postupak pisanjem algoritma koji

- upućuje računalo kako izvesti određene radnje potrebne za rješavanje problema

Vrijednost algoritma za farmere ovisi o

- njegovoj sposobnosti transformacije podataka sa senzora ili „input variable“ do biološkog ishoda



Princip rada – primjer

Primjeri podataka sa senzora ili "input variable" su

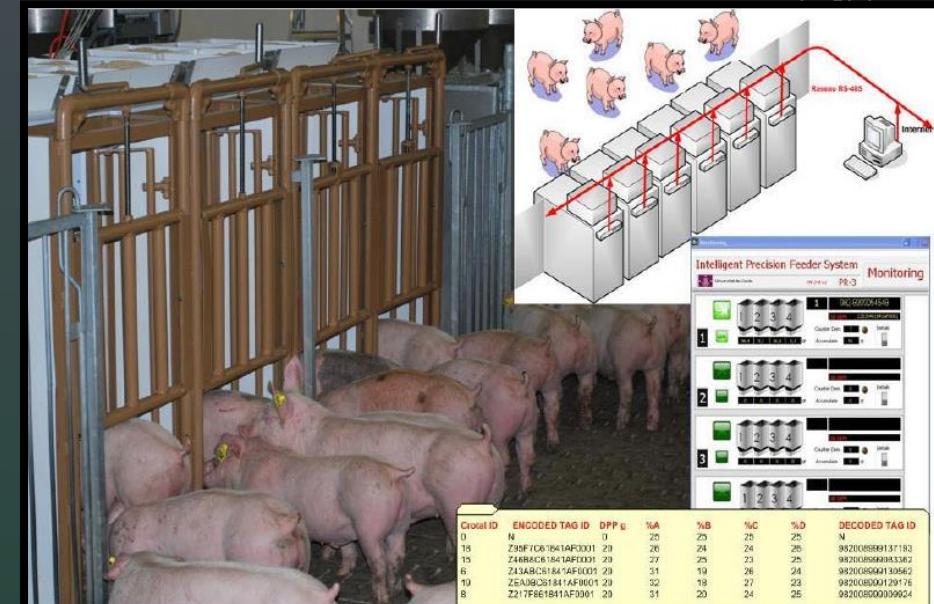
- postotak vremena koje svinja provodi ležeći kako bi se utvrdio
 - biološki rezultat "šepavost"
- frekventnost kašljanja za otkrivanje
 - biološkog ishoda "respiratorne bolesti"



PRECIZNO STOČARSTVO

Uzimajući se zajedno, podaci senzora za daljinsko praćenje

- kombiniraju se s pojedinačnim identifikacijama životinja,
- referenciranim opažanjima i proizvodnim podacima, zatim se
 - integriraju u algoritme za
 - pružanje relevantnih informacija te upozorenja o
 - zdravlju,
 - produktivnosti te
 - dobrobiti svinja



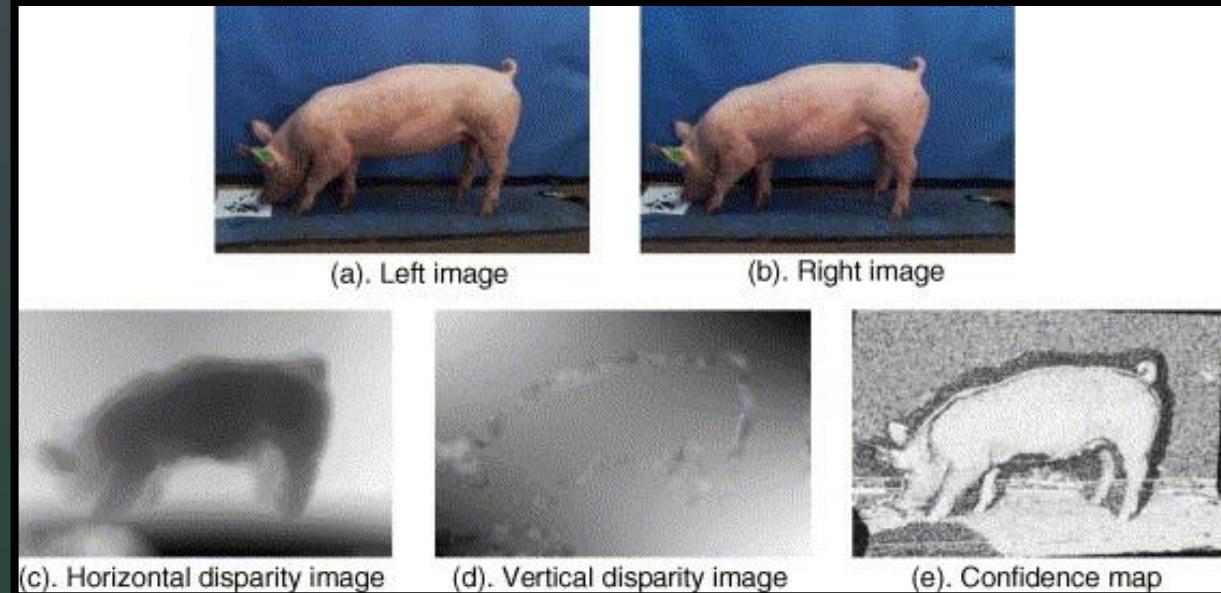
Kamere (2D i 3D) – procjena ponašanja i fiziologije

Analiza slika prevodi snimljene fotografije u

- indekse distribucije (položaj i blizina životinje) i
- aktivnosti (položaj i kretanje životinja)

Slike svinja koriste se za procjenu

- tjelesne mase svinja,
- pojave agresivnog ponašanja,
- načina hoda,
- držanja krmača te
- ponašanja tijekom laktacije



Kamere (2D i 3D) – procjena ponašanja i fiziologije

Slike snimljenih pomoću dvodimenzionalnih (2D) kamera omoguće

- visoku točnost procjene
- primjerice moguće je procijeniti intenzitet rasta svinja unutar pogreške od 1 kg

2D kamere zahtijevaju primjерено ambijentalno osvjetljenje i kontrast pozadinu

- primjerice bijele svinje na tamnoj podlozi



Kamere (2D i 3D) – procjena ponašanja i fiziologije

Trodimenzionalne kamere sa senzorima dubine (3D kamere) opremljene su

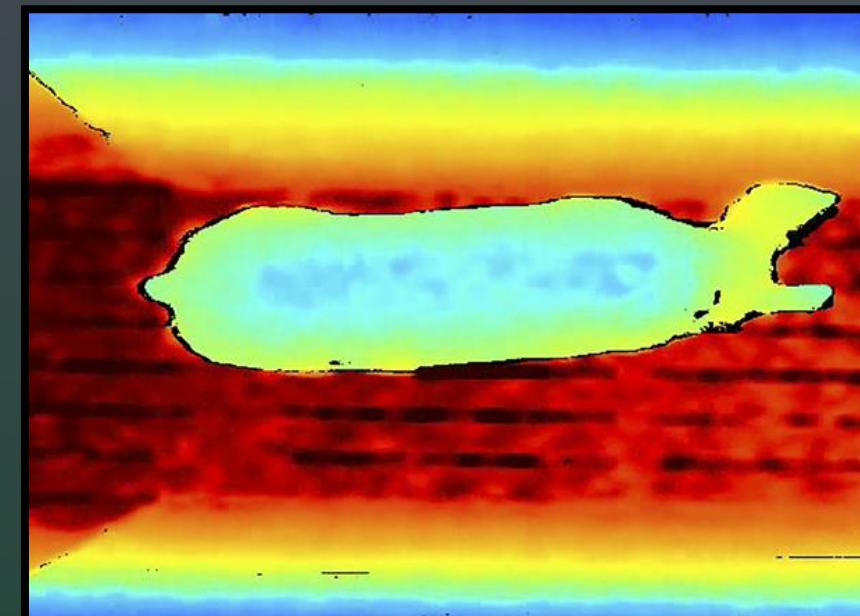
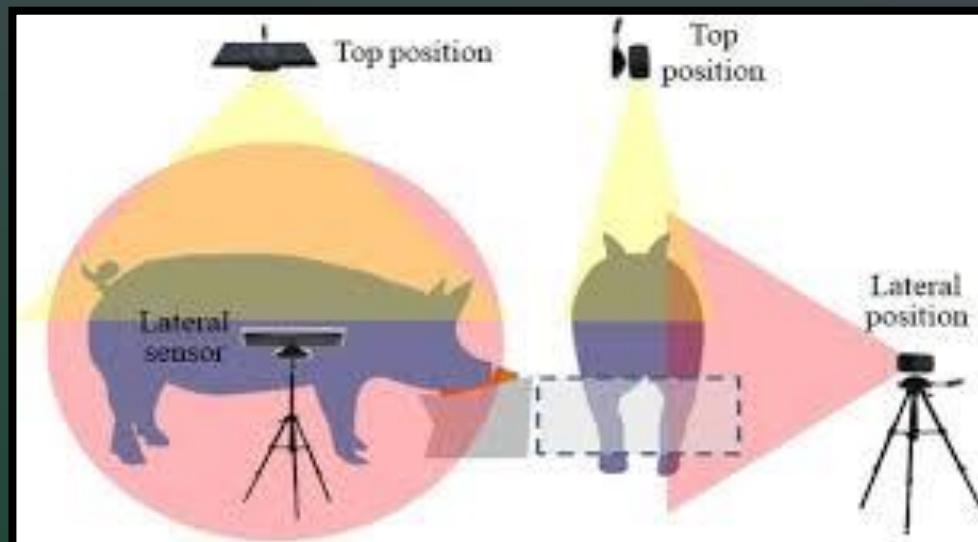
- kamerom visoke razlučivosti,
- infracrvenim osvjetljivačem i
- senzorom dubine (ToF) koji proizvodi boju

Infracrvene zrake su od posebne važnosti za vrijeme

- slabog osvjetljenja ili promatranja noćnog ponašanja

Senzori dubine važni su za

- određivanje blizine životinje do kamere



Mikrofoni – snimanje zvuka

Mikrofoni pretvaraju zvukove u

- električne signale koji se obrađuju u računalima s namjerom

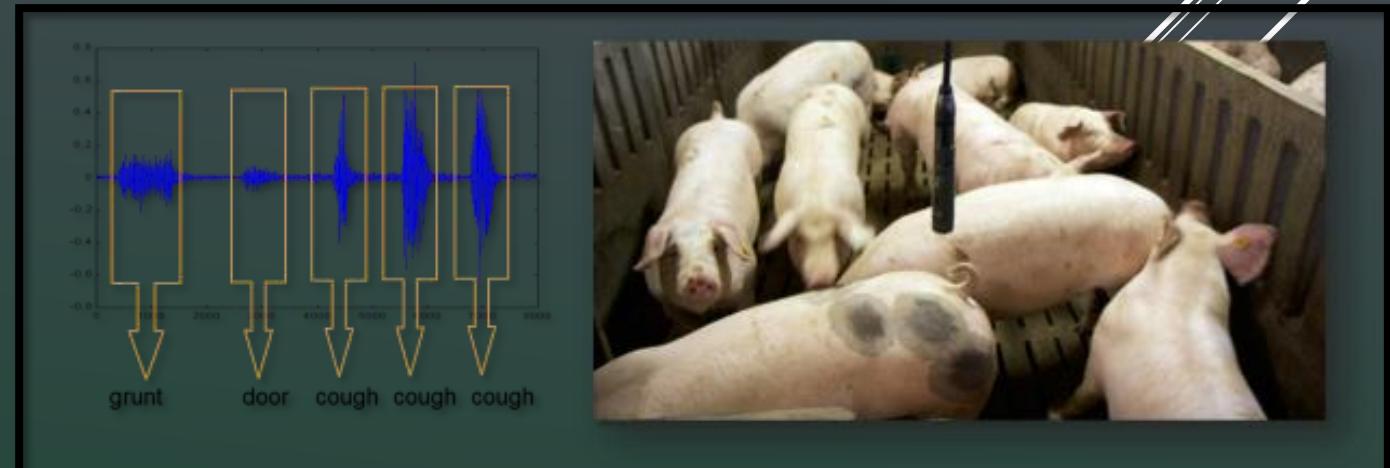
- otkrivanja, klasificiranja i lokaliziranja određenih akustičnih događaja kao što su naznake stresa ili bolesti

* zvukovi visoke frekvencije

- indiciraju stresne situacije

**"kašalj"

- indicira bolesti dišnog sustava



Akcelerometri – praćenje kretanja

Među najperspektivnijim tehnologijama za praćenje ponašanja stoke su

- nosivi senzori koji sadrže akcelerometre

Akcelerometar je elektromehanički uređaj koji se

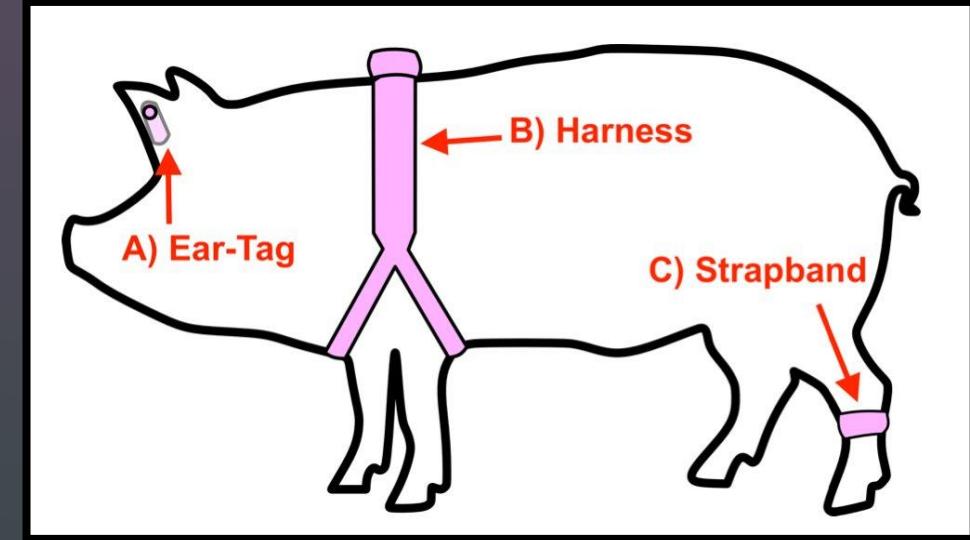
- koristi za mjerjenje ubrzavajuće sile

Sile mogu biti

- statične poput trajne sile gravitacije (npr. svinja leži) ili
- akceleracije uslijed kretanja (npr. svinja hoda)

*za praćenje ponašanja životinja

*omogućuju rano otkrivanje estrusa i šepavosti



Identifikacija životinja

U uvjetima sve izražene intenzifikacije intenzivne svinjogojske proizvodnje te

- nužnosti primjene određene razine automatizacije i tehnologija preciznog stočarstva
 - brz, točan i jeftin sustav za identifikaciju životinja na farmi predstavlja
 - preduvjet za povezivanje podataka o životnjama s sustavima preciznog stočarstva

Sustavi individualne identifikacije životinja koji su trenutno u uporabi

- u svinjskoj proizvodnji ili u istraživanjima uključuju
 - identifikaciju radio frekvencijom,
 - optičko prepoznavanje likova te
 - prepoznavanje lica



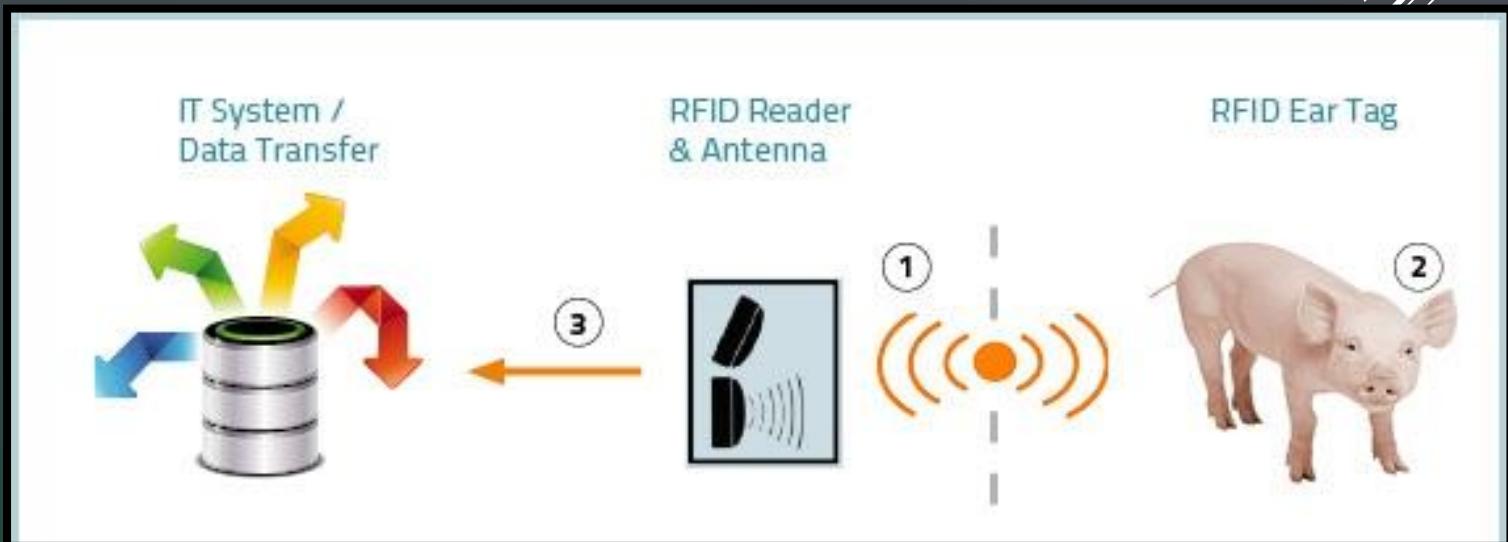
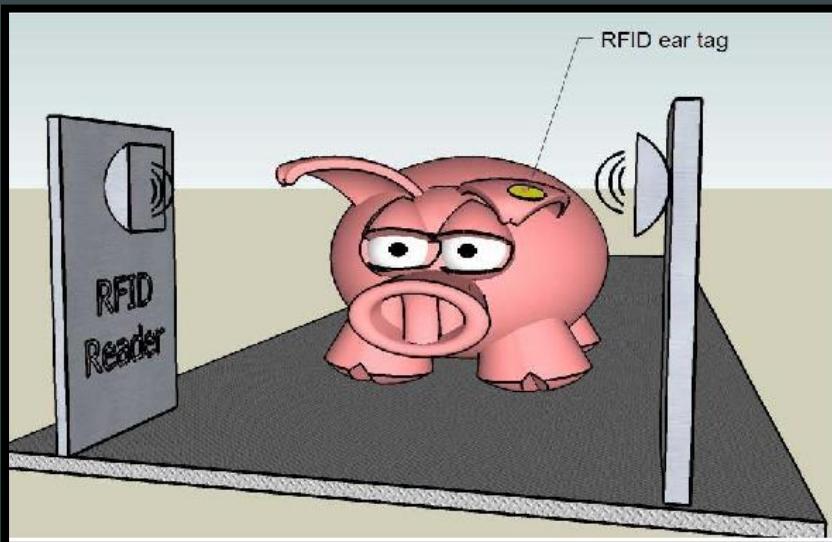
Identifikacija primjenom radio frekvencije (RFID)

RFID čip

- ugrađuje se u ušne markice te
- pohranjuje informacije o životinji i farmi

Načelo rada je da kada RFID oznaka dođe u domet RFID čitača

- on prima signal



Optičko prepoznavanje znakova

Optičko prepoznavanje znakova (*Optical Character Recognition*) represents

- prepoznaće tiskane, žigosane ili napisane tekstualne znakove (npr. registrarske pločice, crtični kodovi, QR kodovi) pomoću računala

U svinjogojskoj proizvodnji optičko prepoznavanje uključuje

- znakove na ušnim markicama ili
- obojane simbole i brojeve



Sustav prepoznavanje lica

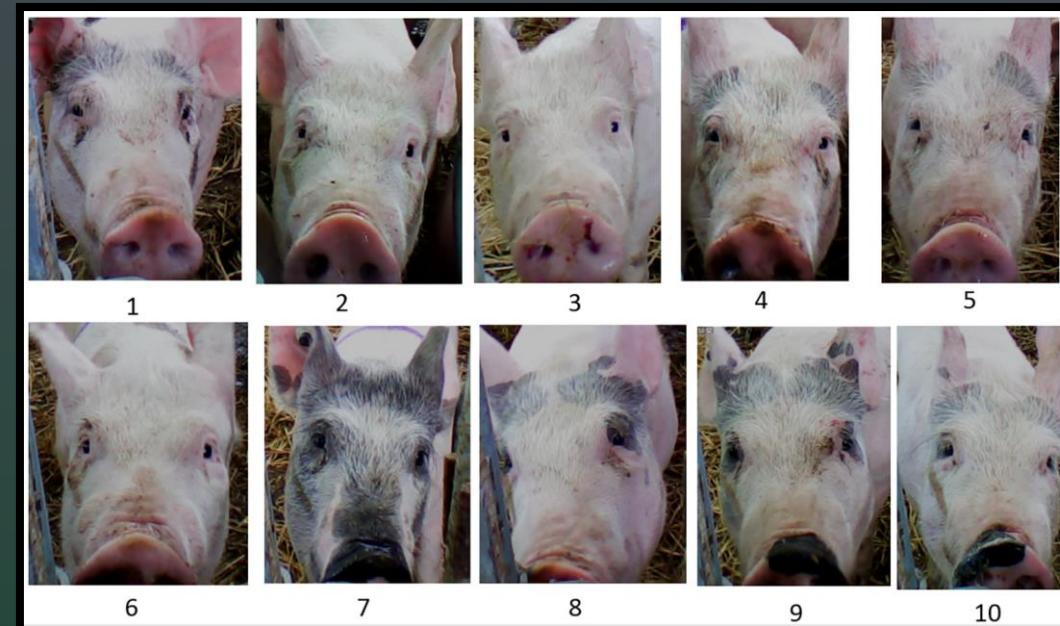
Sustav prepoznavanja lica (*Facial recognition*)

- predstavlja primjer pojedinačne identifikacije svinja bez markera
- u početku razvijeno za ljudsku identifikaciju, nadzor i nadzor

Hansen je upotrijebio je digitalne fotografije snimljene kamerom postavljenom na pojilicu vode i razvio program koji razlikuje 10 svinja s 96,7% točnosti

Hansenov algoritam za prepoznavanje koristi tri regije:

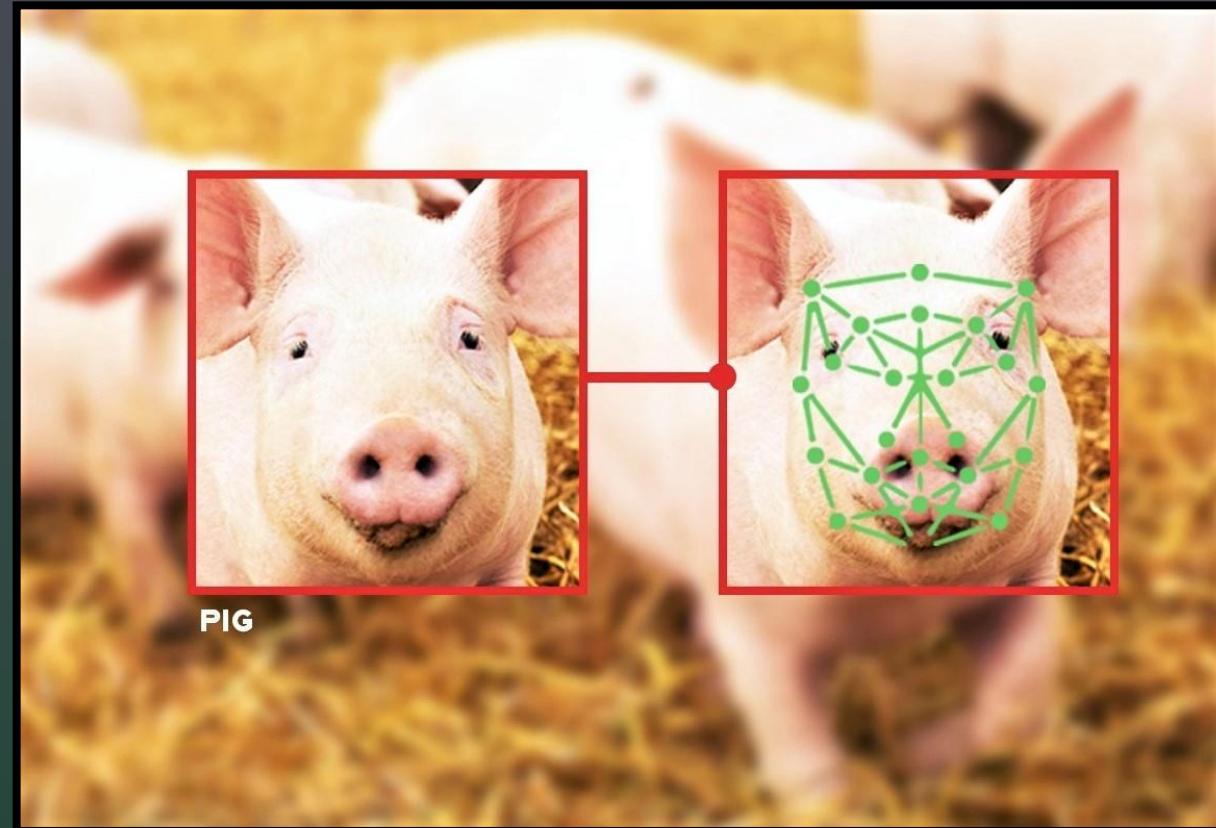
- njušku i bore iznad njuške, prevladavajuće oznake na vrhu glave i područja oka



Sustav prepoznavanje lica

Ova tehnologija je obećavajuća zbog

- brzine prepoznavanja (620 slika / sec) te
- primjene algoritama razvijenih na humanoj populaciji



Implementacija sustava preciznog stočarstva

Razvoj novih tehnologije za precizno stočarstvo

- zahtijeva izvrsno razumijevanje specifičnog zadatka kako bi se
 - utvrdilo koja vrsta senzora najbolje odgovara tim potrebama

Postoje različiti načini na koje se mogu dizajnirati i implementirati takvi novi uređaji

Uz potrebnu infrastrukturu za podršku, na pojedinoj se farmi mogu implementirati

- sustavi sa jednim ili više senzora

Dizajn pojedinog senzora

- lakše je integrirati i razviti, ali ograničen je u okviru mogućnosti senzora

Implementacija sustava koji uključuju više vrsta senzora

- imaju dodatnu prednost veće točnosti i robusnosti, ali po cijenu
- složenosti dizajna te spajanja senzora kako bi se stvorio zajednički signal za obradu

U konačnici, u cilj definiranja optimalnog rješenja

- neophodna je bliska suradnja s farmerima



Zaključak

Uspješan svinjogojac je onaj koji:

- rješava probleme
- stvara mogućnosti
- ostvaruje finansijski uspjeh.



Prikupljanjem i analizom ogromnih količina podataka koje

- niti jedna osoba ne može analizirati samostalno
 - sustavi preciznog stočarstva osiguravaju farmerima
 - informacije o proizvodnji, reprodukciji, zdravstvenom stanju te dobrobiti - cijelog stada, kao i pojedinih životinja

Navedene informacije omogućuju farmerima

- optimizaciju upravljanja svojom farmom te u konačnici učinkovitu proizvodnju i poslovanje

HVALA NA POZORNOSTI

