

הכנס השנתי ה-29 למדעי הבקר



Agricultural Research
Organization (ARO),
The Volcani Centre, Israel



Institute of Agricultural
Engineering



Precision Livestock Farming
(PLF) Lab
חקלאות מדייקת בחיות משק

תכנון ובניית מערכת למדידת צריכת מזון לבקר

ויקטור בלוך, הראל לויט, אילן הלחמי
מכון וולקני להנדסה חקלאית

נובמבר 2017

זיהוי פרות יעילות ולא יעילות

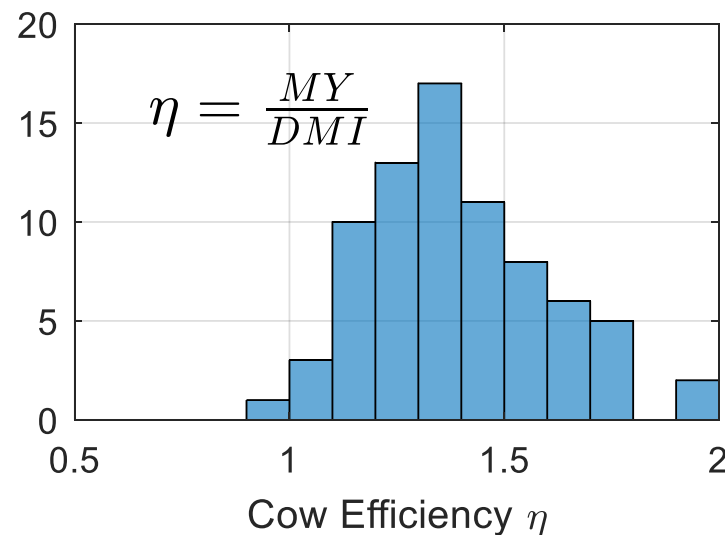


BW = 550 Kg, Same level of production
 Expected feed intake = 19.0 Kg/day
 Actual feed intake = 20.0 Kg/day
 $RFI = 20 - 19 = +1.0 \text{ Kg/day}$
 Inefficient cow



BW = 550 Kg, Same level of production
 Expected feed intake = 19.0 Kg/day
 Actual feed intake = 18.0 Kg/day
 $RFI = 18 - 19 = -1.0 \text{ Kg/day}$
 Efficient cow

נתונים מרפת וולקני



עלות המזון – 70%, הבדל בכמות המזון – 30%

מערכות מחקריות קיימות



GrowSafe, Canada



C-Lock, South Dakota



Hokofarm, the Netherland



מחיר ~ \$10000 לעמדה

מטרת הפרויקט – בניית מערכת זולה

שיטות קיימות – שקילה



וולקני (אילן הלחמי, 1998)

יתרון: מדידה ישירה - מסת המזון.

חסרון: עמדה לכל פרה

(לפחות 100 פרות בחצר, 1-10 חצרות במשק).

שיטות קיימות – הערכת מסה לפי הנפח

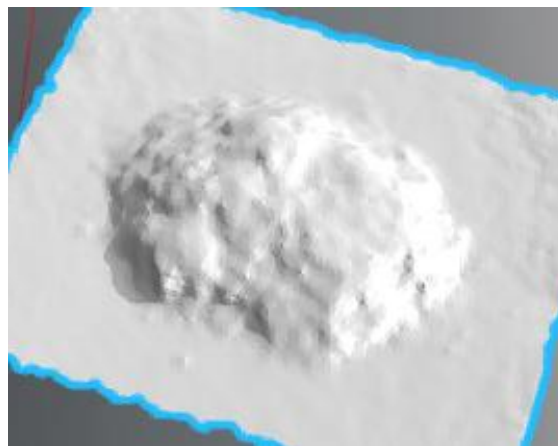


מקרן ומצלמה



Shelley, Kentucky

מצלמת עומק RealSense



Shelley, Kentucky

סורק לייזר SICK



יתרון: מספר עמדות ע"י חיישן בודד.
חסרון: חיישן יקר, תנאי תאורה מיוחדים.

דרישות מהמערכת החדשה



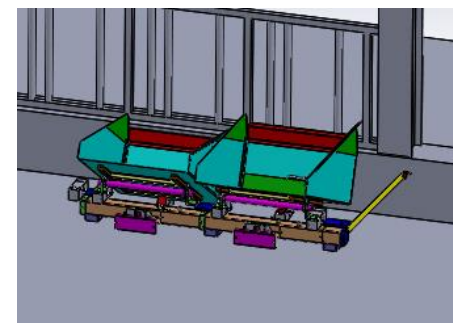
1. מחיר מתאים לרפת מסחרית
2. מדידה לכל פרה
3. דיוק 100 גרם
4. זיהוי פרה
5. מזעור הפרעות לתשתית הקיימת
6. נוח לטיפול יומי (חלוקת מזון, ניקוי, קיבולת ליום או יומיים)



1. שקילה
2. הערכת מסה לפי נפח
3. מודל פיזיולוגי

אב טיפוס ו (שקילה)

(הורדת עלות ל-1,000 שח)



אב טיפוס וו (שקילה)



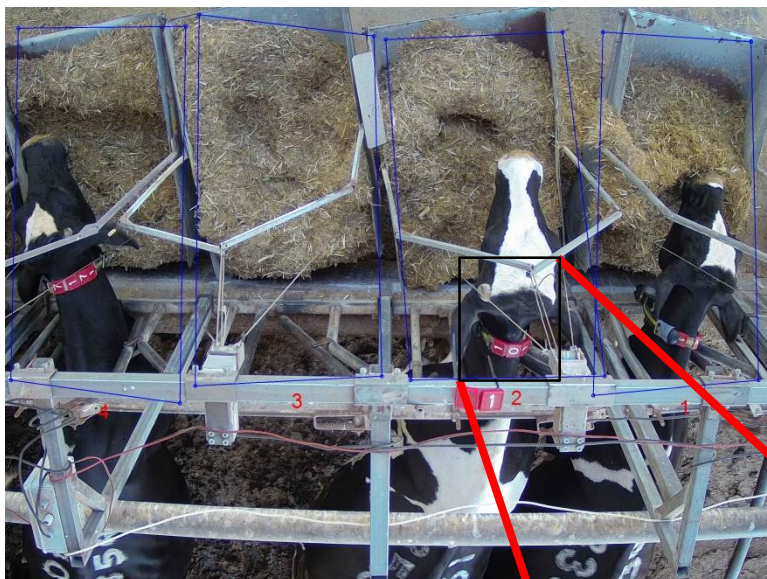
משקל תלוי על מתמר 1 ניקוי נוח וחסינות ממכות של טרקטור



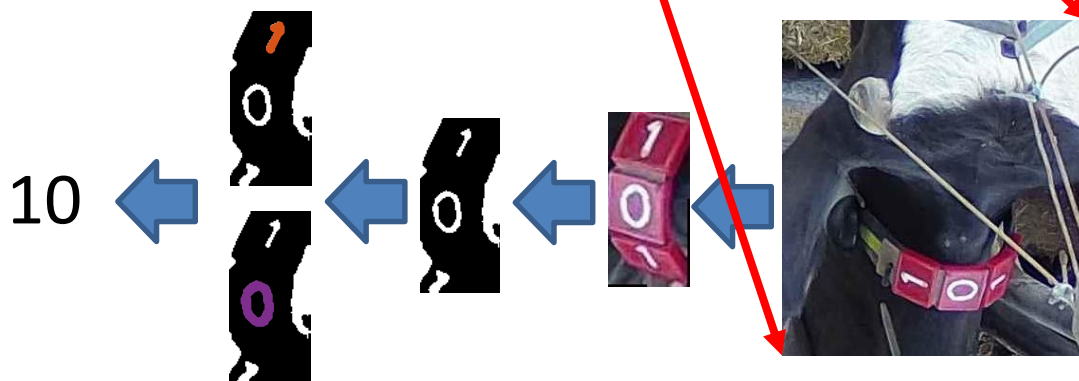
זיהו פרות – החלפת RFID בזיהוי בעזרת מצלמה



קולר עם מספרים



מצלמת זיהוי



בדיקת דיוק של המערכת



דיוק במדידת מסה:

100 גרם (אין השפעה חזקה מהמשלים הסמוכים).

דיוק מדידת זמן תחילת ומשך הארוחה:

3 דקות



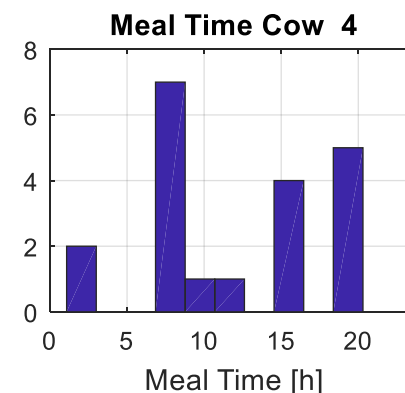
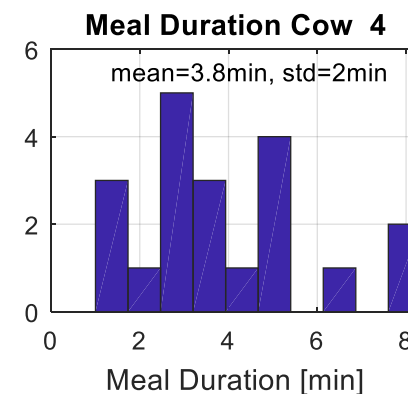
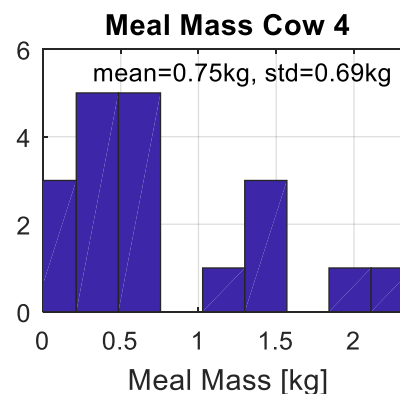
שיעור הצלחות בזיהוי:

זיהוי פרה נכונה 90%.

נתונים מהמערכת העובדת ברפת



Date	Begin [h]	End [h]	Mass [kg]
11	10	2017	8.41
11	10	2017	8.47
11	10	2017	1.43
11	10	2017	10.19
11	10	2017	10.28
11	10	2017	0.39
11	10	2017	15.66
11	10	2017	15.74
11	10	2017	0.72
12	10	2017	1.05
12	10	2017	1.11
12	10	2017	0.51
12	10	2017	1.56
12	10	2017	1.63
12	10	2017	1.48
12	10	2017	7.95
12	10	2017	7.97
12	10	2017	0.1
12	10	2017	8.14
12	10	2017	8.20
12	10	2017	2.02
12	10	2017	8.24
12	10	2017	8.28
12	10	2017	0.43
12	10	2017	15.74
12	10	2017	15.78
12	10	2017	0.26
12	10	2017	19.79
12	10	2017	19.86
12	10	2017	0.72
13	10	2017	7.64
13	10	2017	7.69
13	10	2017	0.04
13	10	2017	7.73
13	10	2017	7.78
13	10	2017	0.51
13	10	2017	12.09
13	10	2017	12.17
13	10	2017	2.38
13	10	2017	20.03
13	10	2017	20.06
13	10	2017	0.33
13	10	2017	20.29
13	10	2017	20.31
13	10	2017	0.15
14	10	2017	7.84
14	10	2017	7.98
14	10	2017	1.46
14	10	2017	15.51
14	10	2017	15.58
14	10	2017	0.7
14	10	2017	19.64
14	10	2017	19.66
14	10	2017	0.39
14	10	2017	19.7
14	10	2017	19.81
14	10	2017	0.48
15	10	2017	15.06
15	10	2017	15.19
15	10	2017	1.10

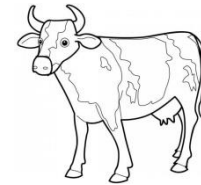
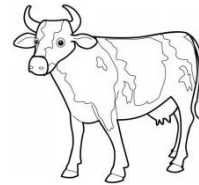
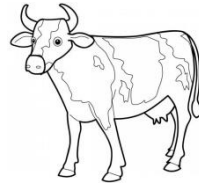
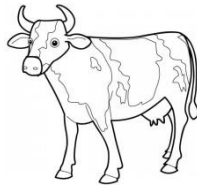


החלטות על יעילות הפרה

הרחבה לכל הסככה



100 מטר, 100-150 עמדות



שיטות למדידה בכל החצר:
מודל של פרה
הערכת מסה לפי נפח

מודל פיזיולוגי של פרה

$$\begin{aligned} DMI_{0,i} = & b_{0,i} + b_{1,i} \frac{MY_0}{BW_0} + b_{2,i} \frac{MY_{-1}}{BW_{-1}} \\ & + b_{3,i} \frac{MY_{-2}}{BW_{-2}} + b_{4,i} BW_0 + b_{5,i} \frac{BW_{-1}}{BW_0} \\ & + b_{6,i} fat + e, \end{aligned}$$

כמות מזון

כמות והרכב חלב

זמן ומשך ארוכות

מסה

NRC

Predicting feed intake of the individual dairy cow.

Halachmi et al. (2004). *Journal of Dairy Science*, 87(7), 2254-2267.

דרוש כיול המודל לכל פרה במשך שבועיים.

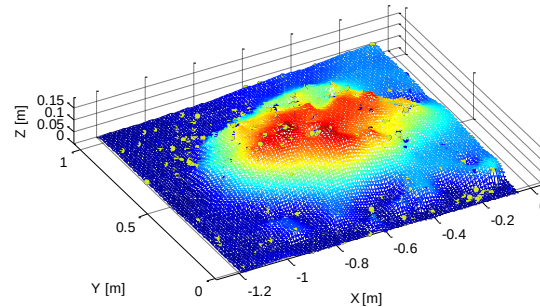
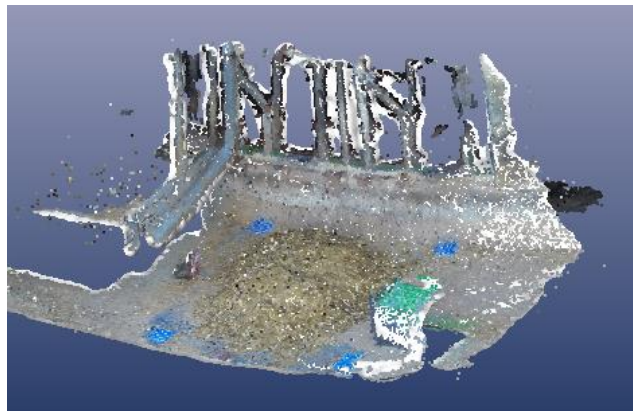
המודל תקף לשנה.

מדידת נפח המזון בעזרת מצלמות



Photogrammetry

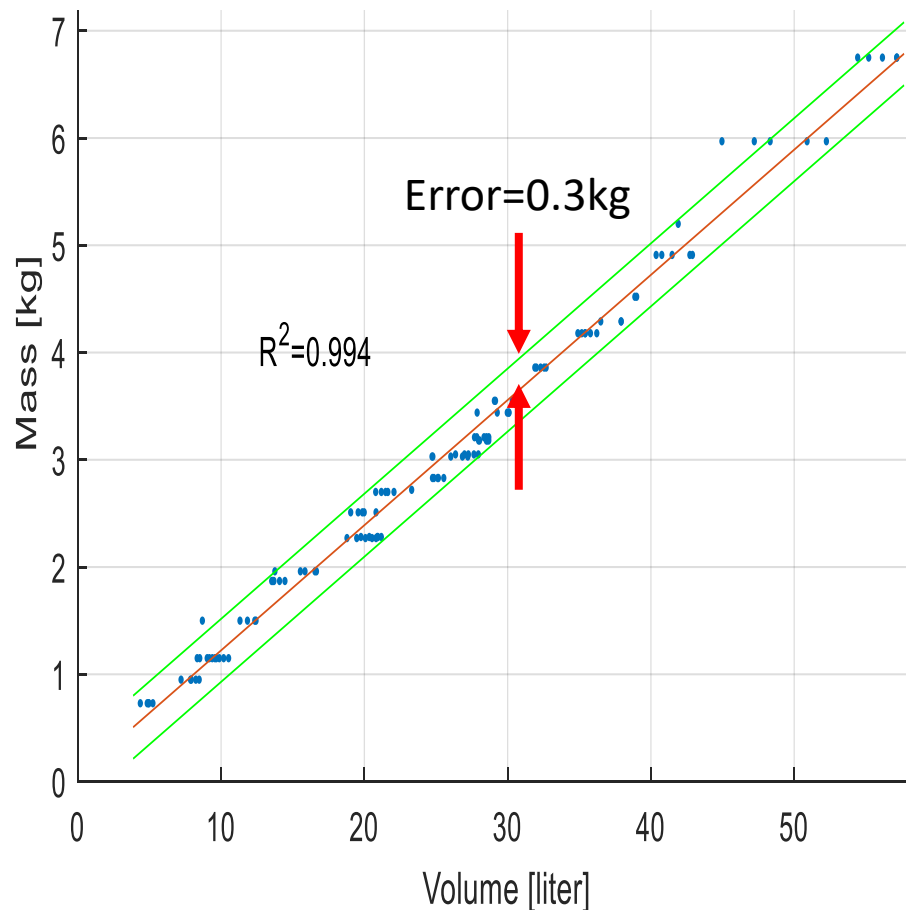
דרוש: מצלמה טובה ותוכנה למידול



הערכת מסת מזון לפי הנפח



תנאי מעבדה



תנאי רפת

