

Τεχνολογίες Κινητής και Ηλεκτρονικής Υγείας

Πρόβλεψη υπογλυκαιμικών και υπεργλυκαιμικών επεισοδίων
σε άτομα με
Σακχαρώδη Διαβήτη τύπου 1 με χρήση τεχνικών Βαθιάς
Μάθησης

Ομάδα :
Μαρία Παναγιώτου
Μελίνα Μάη
Ελευθέριος Σοφράς

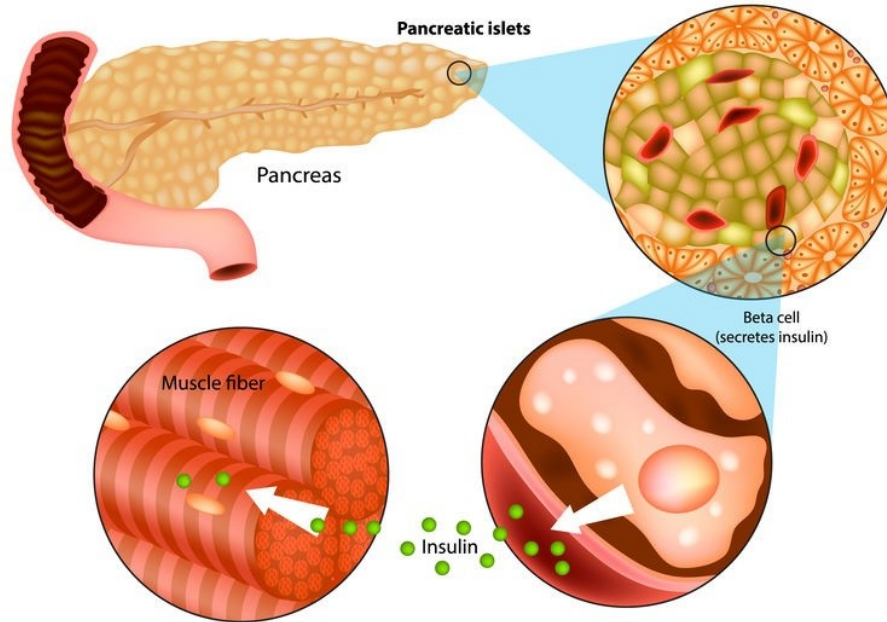
Επιβλέπουσες:
Κωνσταντία Ζαρκογιάννη
Μαρία Αθανασίου

Μέρη Παρουσίασης

1. Θεωρητικό Υπόβαθρο
2. Σχεδίαση και Ανάπτυξη Μοντέλων
3. Προεπεξεργασία Δεδομένων
4. Αρχιτεκτονική Μοντέλου
5. Σύγκριση Αποτελεσμάτων προβλέπτη
6. Συμπεράσματα και σκέψεις για μελλοντική επέκταση του μοντέλου

Θεωρητικό Υπόβαθρο

- Τι είναι ο Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου 1;



Θεωρητικό Υπόβαθρο

- Υπογλυκαιμία και Υπεργλυκαιμία



HYPOGLYCEMIA
low sugar



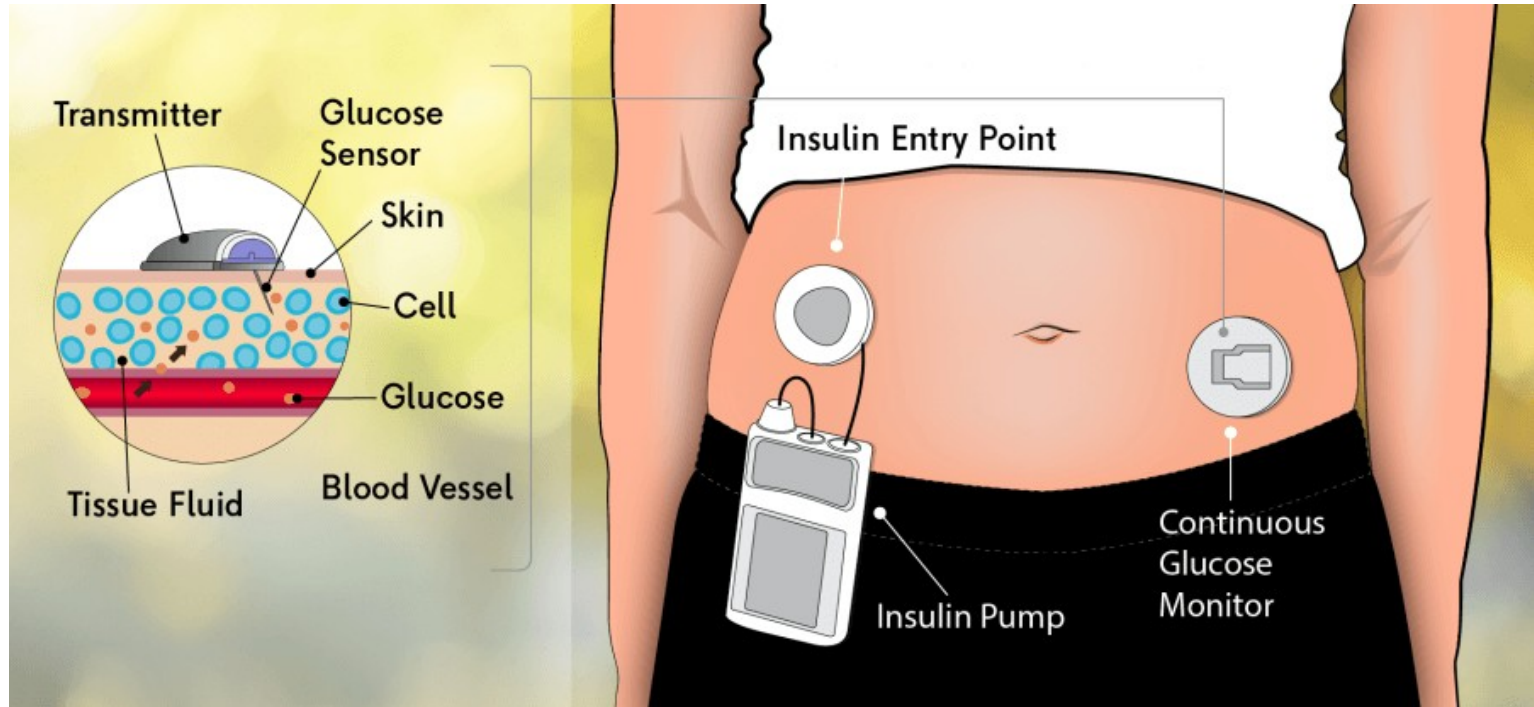
NORMAL LEVEL
normal sugar



HYPERGLYCEMIA
high sugar

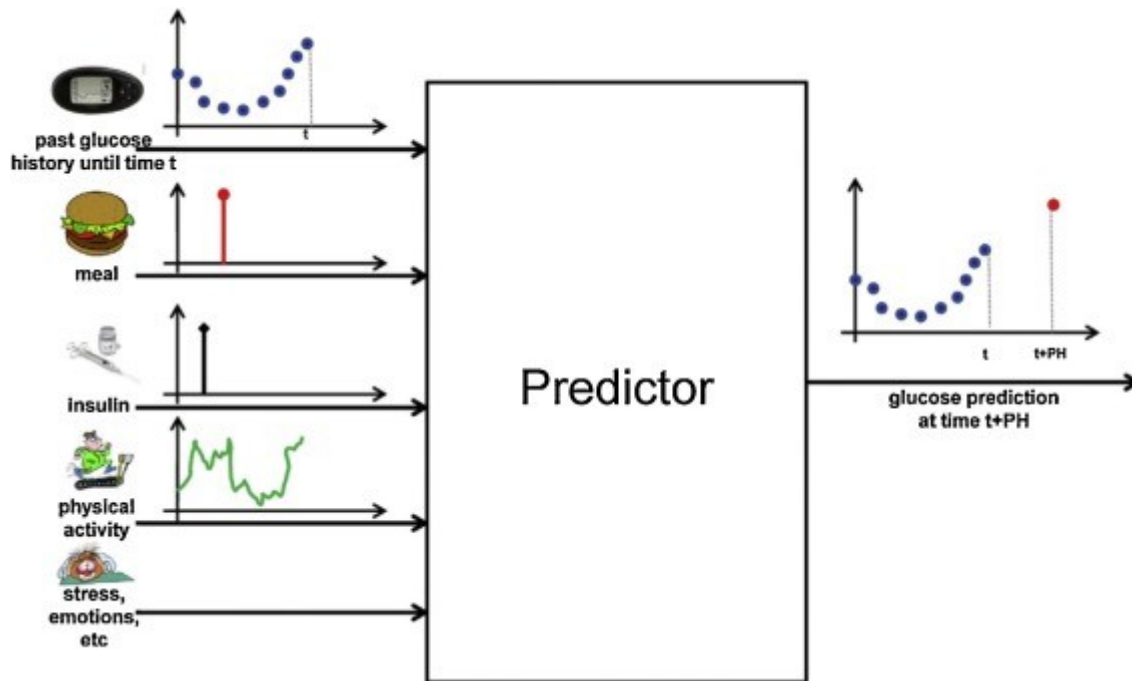
Θεωρητικό Υπόβαθρο

- Μέτρηση γλυκόζης και χορήγηση ινσουλίνης



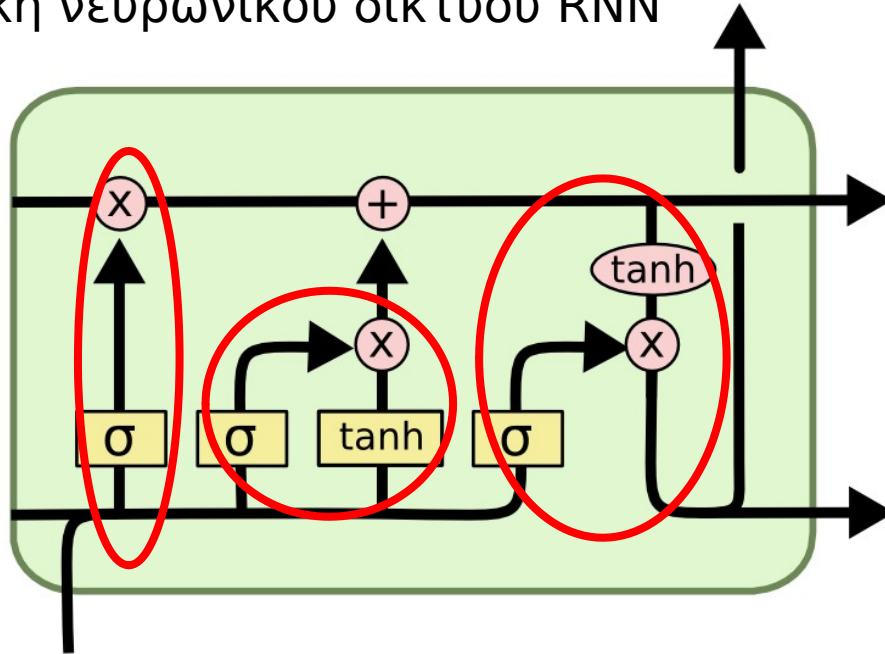
Θεωρητικό Υπόβαθρο

- Τεχνικές Προβλέψεων στη διαχείριση του διαβήτη



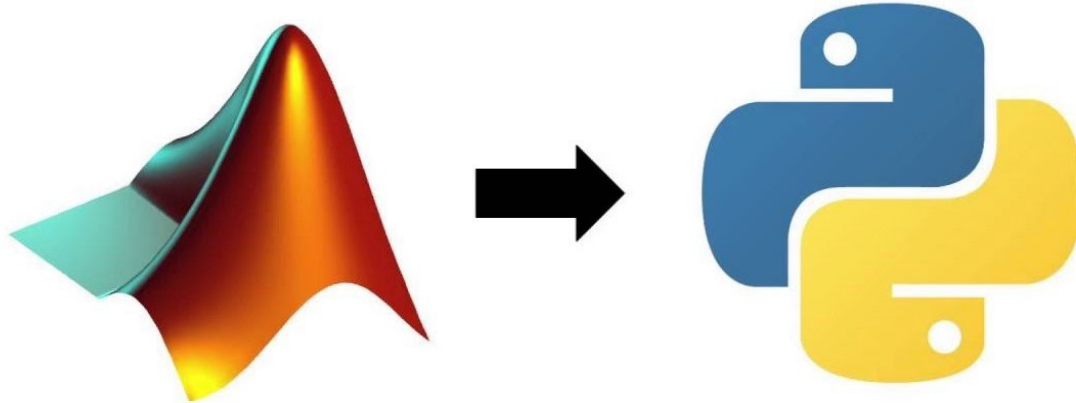
Σχεδίαση και Ανάπτυξη Μοντέλων

- LSTM (Long Short-Term Memory): τεχνητή επαναλαμβανόμενη αρχιτεκτονική νευρωνικού δικτύου RNN



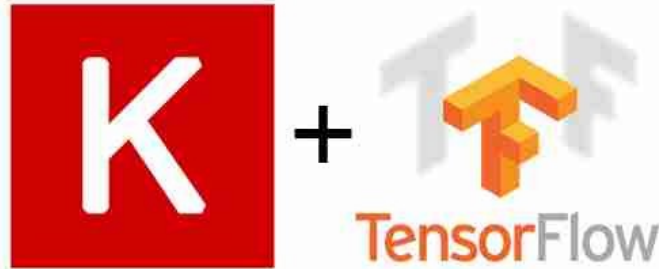
Σχεδίαση και Ανάπτυξη Μοντέλων

- Matlab: υπολογιστικό περιβάλλον
- Python: Υποστηρίζει δομημένο, αντικειμενοστραφή και λειτουργικό προγραμματισμό



Σχεδίαση και Ανάπτυξη Μοντέλων

- Keras - TensorFlow: frameworks για βαθιά μάθηση



Προεπεξεργασία Δεδομένων

- Δεδομένα Προσομοιωτή UVA του Πανεπιστημίου της Padova



10 παιδιά



10 έφηβοι



10 ενήλικες

Προεπεξεργασία Δεδομένων

- Είσοδοι μοντέλου



Μέτρηση Γλυκόζης



Τιμές χορηγούμενης
ινσουλίνης



Ποσότητα Υδατανθράκων

Προεπεξεργασία Δεδομένων

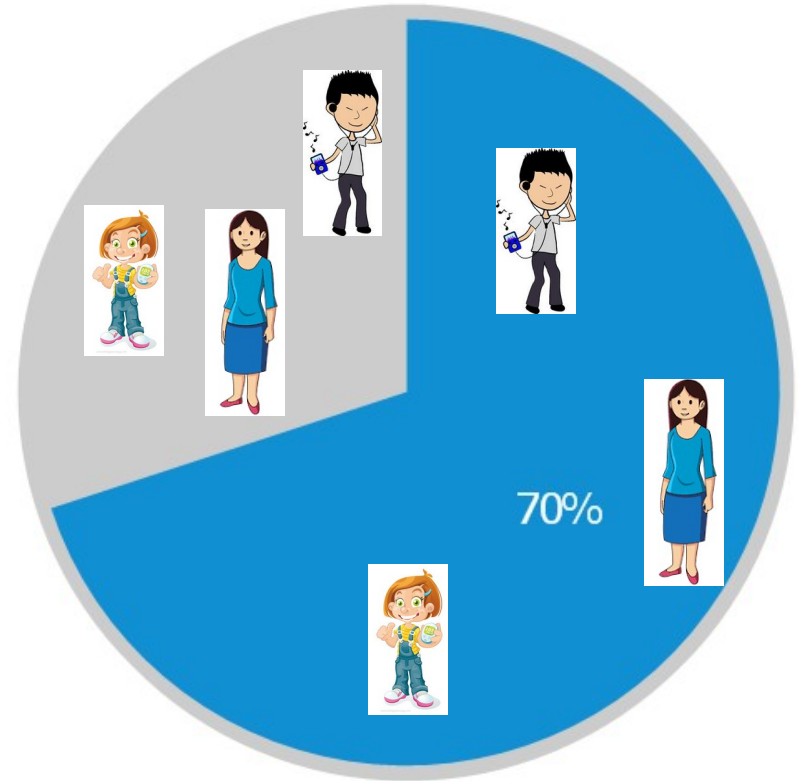
Κανονικοποίηση (Normalization)

$$z = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$$

Προεπεξεργασία Δεδομένων

- Προϋποθέσεις Train Set - Test Set

- Train Set → Αρκετά Μεγάλο
- Test Set → Αντιπροσωπευτικό του συνόλου δεδομένων



Αρχιτεκτονική Μοντέλου

Multiple Input Multi-Step Output



Εκπαίδευση μοντέλου

(Παραμετροι):

- Εποχές: 100
- Batch size: 1

Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων

- Root Mean square error (RMSE)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (y_k - \hat{y}_k)^2}$$

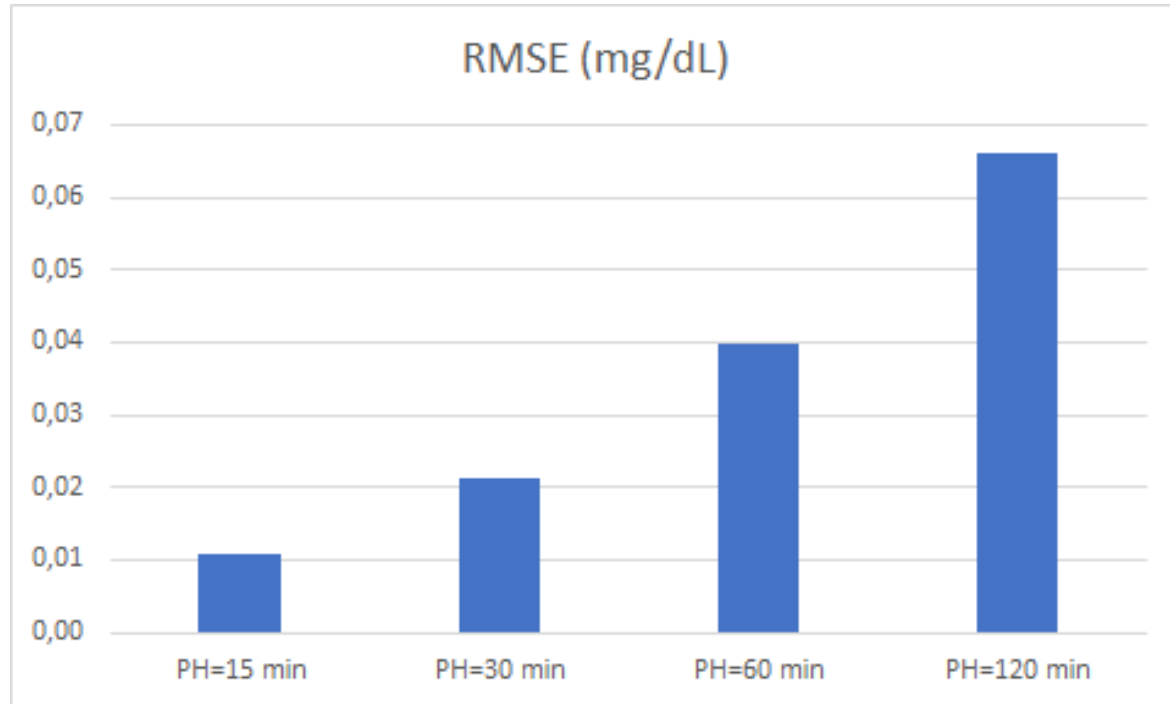
- Mean Absolute relative difference (MARD)

$$MARD = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{|y_k - \hat{y}_k|}{y_k}$$

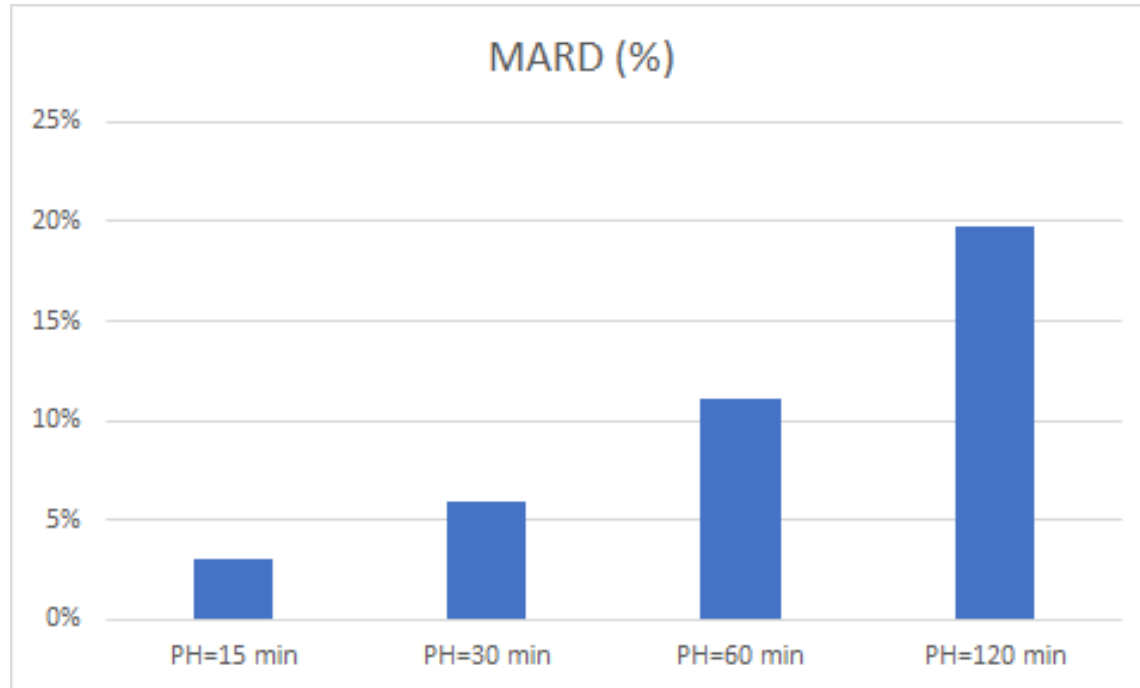
- Correlation Coefficient (CC)

$$CC = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

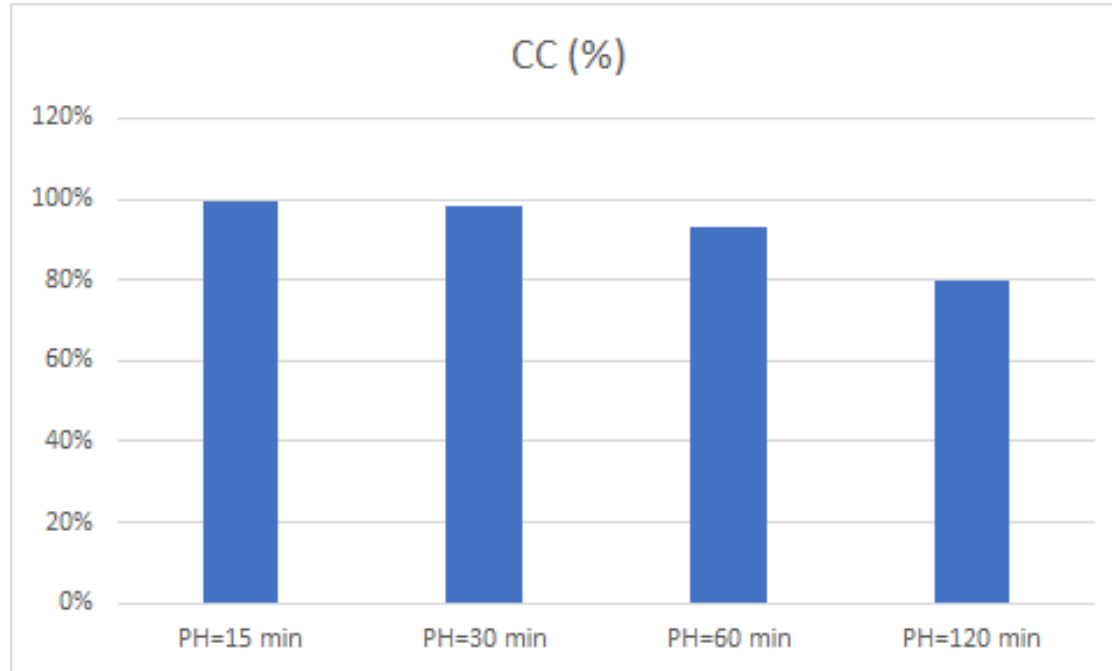
Αποτελέσματα συνολικού RMSE για κάθε ορίζοντα πρόβλεψης



Αποτελέσματα συνολικού MARD για κάθε ορίζοντα πρόβλεψης

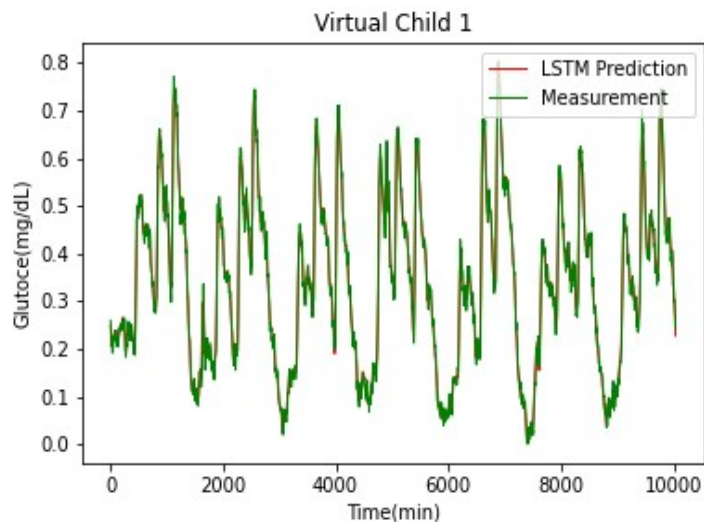


Αποτελέσματα συνολικού CC για κάθε ορίζοντα πρόβλεψης



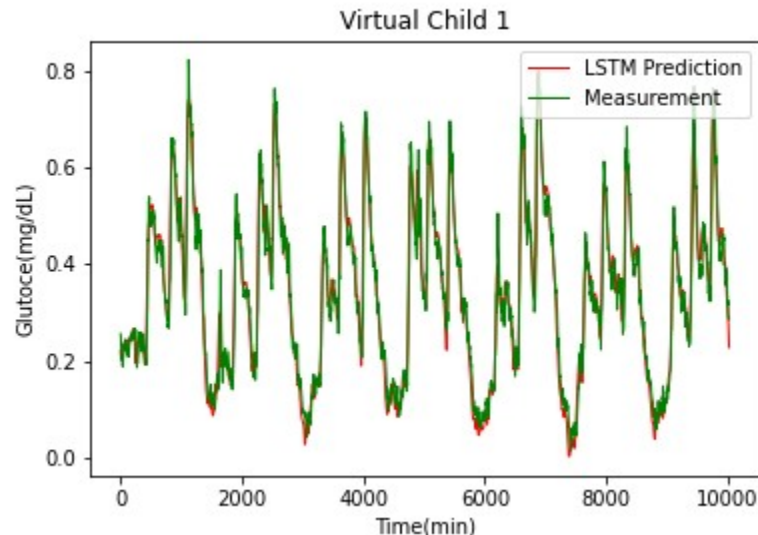
Σύγκριση Αποτελεσμάτων προβλέπτη

PH = 15 min



RMSE = 0.01 mg/dL
MARD = 4.07 %
CC = 99.8%

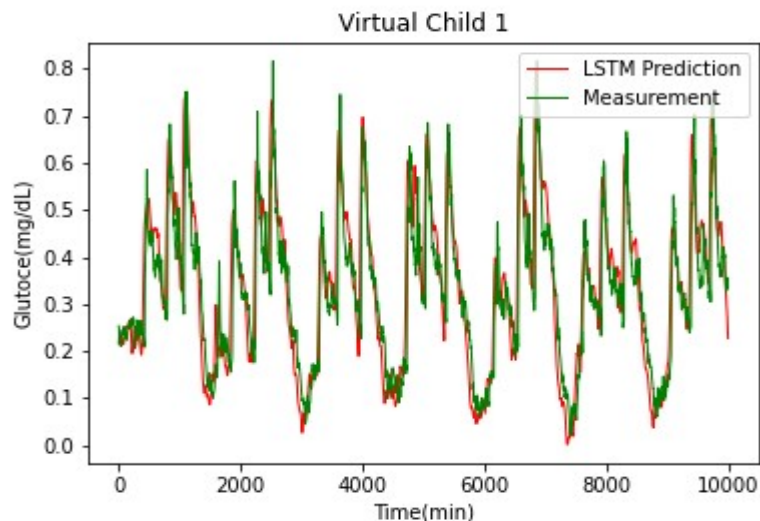
PH = 30 min



RMSE = 0.024 mg/dL
MARD = 8.92 %
CC = 99.04%

Σύγκριση Αποτελεσμάτων προβλέπτη

PH = 60 min

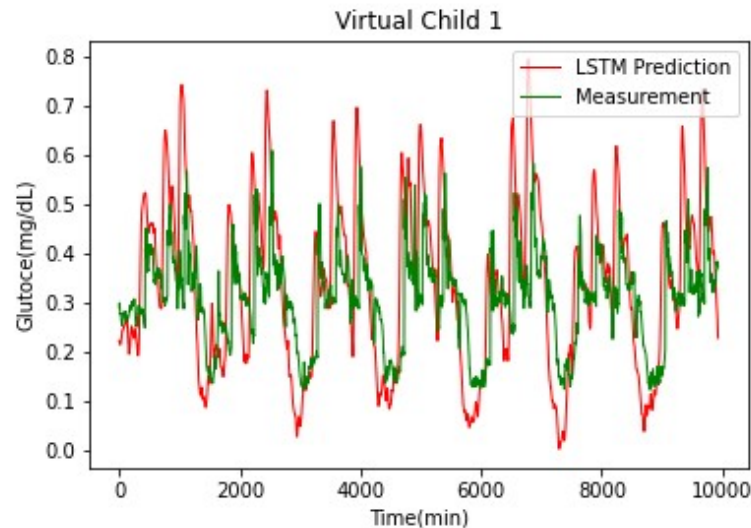


RMSE = 0.046 mg/dL

MARD = 18.10 %

CC = 96.51%

PH = 120 min



RMSE = 0.09 mg/dL

MARD = 35.06 %

CC = 84.99%

Συμπεράσματα και σκέψεις για
μελλοντική επέκταση του μοντέλου

Ευχαριστούμε για την
προσοχή σας!

