

HỆ THỐNG CHẨN ĐOÁN SỨC KHOẺ

Phùng Đào Vĩnh Chung MSSV: 13521099

Huỳnh Nhật Quang MSSV: 13520673

Khoa Kỹ thuật máy tính, Trường Đại học Công Nghệ Thông tin

GVHD: Trần Ngọc Đức

Khoa Kỹ thuật máy tính, Trường Đại học Công Nghệ Thông tin

Tóm tắt:

Hệ thống chẩn đoán sức khỏe:

- Sử dụng phương pháp học sâu để dự đoán chuyển động người dùng để tính lượng calo tiêu thụ, chẩn đoán bệnh tim.
- Chuyển các module của hệ thống thành hoạt động song song và độc lập với nhau

Từ khóa:

- Học sâu: là một chi của ngành máy học dựa trên một tập hợp các thuật toán sao cho mô hình dữ liệu trừu tượng hoá ở mức cao bằng cách sử dụng nhiều lớp xử lý với cấu trúc phức tạp hoặc bằng cách khác bao gồm nhiều biến đổi phi tuyến
- Máy học: là một lĩnh vực của trí tuệ nhân tạo liên quan đến việc nghiên cứu và xây dựng các kỹ thuật cho phép các hệ thống "học" tự động từ dữ liệu để giải quyết những vấn đề cụ thể.
- LSTM: long short term memory là một mạng cải tiến của mạng thần kinh nhân tạo nhằm giải quyết vấn đề nhớ các bước dài của mạng thần kinh nhân tạo
- SVM: Support vector machine là một thuật toán biểu diễn các điểm trong không gian và lựa chọn ranh giới giữa hai thể loại sao cho khoảng cách từ các ví dụ luyện tập tới ranh giới là xa nhất có thể. Các ví dụ mới cũng được biểu diễn trong cùng một không gian và được thuật toán dự đoán thuộc một trong hai thể loại tùy vào ví dụ đó nằm ở phía nào của ranh giới

I. GIỚI THIỆU

Giới thiệu tổng quan đề tài: Đề tài thực hiện với mong muốn nâng cấp và phát triển hệ thống theo dõi sức khỏe người dùng từ hệ thống cũ [3][4] nhằm làm giảm độ phức tạp khi thêm bớt và thay thế các module, tăng độ chính xác các chỉ số thu được, cảnh báo khả năng mắc bệnh tim và tính lượng calo tiêu thụ của người dùng.

Giải pháp: Thông qua các chỉ số sinh học cơ bản đo được từ các module chạy song song với nhau, hệ thống cảm biến chuyển động, kết hợp với các thuật toán máy học để đưa ra dự đoán khả năng mắc bệnh tim, phân tích hoạt động người dùng để tính lượng calo tiêu thụ

Tổng quan kết quả hiện tại:

- Hệ thống:
 - Các module hoạt động độc lập và song song ổn định

- Việc truyền nhận dữ liệu đo từ lên server và ứng dụng điện thoại ổn định
- Áp dụng máy học và học sâu vào chẩn đoán khả năng bị bệnh tim và dự đoán chuyển động của người dùng

II. GIẢI PHÁP

A. Phần 1

Phân tích lý thuyết của giải pháp đề xuất:

- Các module hoạt động song song và độc lập với nhau
- Sử dụng phương pháp máy học:
 - Tính calories dựa trên việc di chuyển của người dùng
 - Chẩn đoán khả năng mắc bệnh tim

B. Phần 2

Sinh viên trình bày các vấn đề về thiết kế liên quan đến giải pháp (nếu có)

Thông số và cách kết nối của mỗi module:

- Baudrate: 9600
- Nhận 3 loại request: ID, start, stop

Module plug and play có 2 trạng thái hoạt động:

- Trạng thái "Standby":
 - Khi nhận yêu cầu "ID", gửi ID của module về cho hệ thống
 - Khi nhận yêu cầu "start", module bắt đầu chạy
- Trạng thái "Running":
 - Module gửi data đã xử lý về cho hệ thống
 - Khi nhận yêu cầu "stop", module dừng việc gửi data và quay về trạng thái "Standby"

Sử dụng phương pháp máy học và học sâu:

- Tính calories dựa trên việc di chuyển của người dùng:
 - Sử dụng thuật toán LSTM

- Dataset trên 1 triệu mẫu [1]
- Nhận biết các dạng hoạt động của người dùng [2]
 - Đi bộ
 - Ngồi
 - Đứng
 - Đi bộ nhanh
 - Đi lên cầu thang
 - Đi xuống cầu thang
- Dựa vào từng loại chuyển động và tính lượng calories tiêu thụ [8][9]
- Chẩn đoán bệnh tim [5][6]:
 - Sử dụng thuật toán SVM
 - Dataset 700 mẫu [7]
 - Các thông tin dùng để chẩn đoán khả năng bị bệnh tim:
 - Tuổi
 - Giới tính
 - Huyết áp
 - Lượng đường trong máu
 - Loại đau ngực
 - Nhịp tim
 - Đau ngực khi vận động
 - Dựa vào những thông tin thu được từ hệ thống đo và người dùng nhập để đưa ra kết quả chẩn đoán khả năng bị bệnh tim của người dùng.

III. KẾT QUẢ

Kết quả của hệ thống thu được qua các module plug and play:

```

{"ResultId":90,"UserId":0,"MacId":"30:75:12:be:b7:21","Height":179,"Weight":64,"SpO2":100,"Temp":34,"Bloodpressure":120/80,"HeartRate":72},
{"ResultId":91,"UserId":0,"MacId":"30:75:12:be:b7:21","Height":179,"Weight":64,"SpO2":100,"Temp":34,"Bloodpressure":122/85,"HeartRate":76},
{"ResultId":92,"UserId":0,"MacId":"30:75:12:be:b7:21","Height":174,"Weight":70,"SpO2":99,"Temp":33,"Bloodpressure":123/86,"HeartRate":78},
{"ResultId":93,"UserId":0,"MacId":"30:75:12:be:b7:21","Height":160,"Weight":63,"SpO2":99,"Temp":35,"Bloodpressure":127/83,"HeartRate":80},
{"ResultId":94,"UserId":0,"MacId":"30:75:12:be:b7:21","Height":170,"Weight":56,"SpO2":99,"Temp":32,"Bloodpressure":0/0,"HeartRate":70},
{"ResultId":95,"UserId":0,"MacId":"30:75:12:be:b7:21","Height":175,"Weight":72,"SpO2":99,"Temp":33,"Bloodpressure":0/0,"HeartRate":65},
{"ResultId":96,"UserId":0,"MacId":"30:75:12:be:b7:21","Height":175,"Weight":72,"SpO2":99,"Temp":33,"Bloodpressure":117/70,"HeartRate":65}

```

Kết quả đo của hệ thống còn lệch dưới 5% so với thiết bị đo chuẩn.

Độ chính xác của dự đoán chuyển động của người dùng trên bộ dữ liệu test là 93%

Độ chính xác của chẩn đoán khả năng mắc bệnh tim trên bộ dữ liệu test là 92%

IV. KẾT LUẬN

Kết luận:

- Đã đạt được:
 - Đã đưa các sensor của hệ thống thành các modules hoạt động độc lập và song song với nhau
 - Hệ thống có thể chạy nhiều tác vụ song song một cách ổn định
 - Áp dụng được máy học vào việc chẩn đoán khả năng mắc bệnh tim
- Chưa đạt được:
 - Độ chính xác của một số module chưa đáp ứng được yêu cầu đề ra
 - Giao diện của ứng dụng điện thoại cần được cải thiện để thân thiện với người dùng hơn
 - Các module còn rườm rà
- Phát triển trong tương lai:
 - Cần tăng độ chính xác của các module lên cao hơn nữa
 - Các module cần được thu gọn

V. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Davide Anguita, Alessandro Ghio, Luca Oneto, Xavier Parra and Jorge L. Reyes-Ortiz. A Public Domain Dataset for Human Activity Recognition Using Smartphones. 21th European Symposium on Artificial Neural Networks, Computational Intelligence and Machine Learning, ESANN 2013. Bruges, Belgium 24-26 April 2013
- [2] Guillaume Chevalier, LSTMs for Human Activity Recognition, 2016 <https://github.com/guillaume-chevalier/LSTM-Human-Activity-Recognition>
- [3] Hoàng Thanh Tùng, Luận văn tốt nghiệp, thiết kế hệ thống phần cứng đo các chỉ số cơ tích hợp lưu trữ thông tin qua mạng
- [4] Đức Phú, Luận văn tốt nghiệp, hệ thống phần mềm trên hệ điều hành android truy vấn thông tin chỉ số sức khỏe cơ thể và đưa ra khuyến cáo sức khỏe
- [5] Zhu Y, Wu J, Fang Y, Study on application of SVM in prediction of coronary heart disease
- [6] Brandon Veber, *GitHub*, [Online]. Available: https://github.com/bveber/Heart_Disease_Prediction
- [7] UCI Machine Learning Repository: Heart Disease Data Set, *Archive.ics.uci.edu*, 2018. [Online]. Available: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Heart+Disease>
- [8] Harris-Benedict Formula, *Healthfitonline.com* [Online]. Available: http://www.healthfitonline.com/resources/harris_benedict.php
- [9] MET: Calculating calories burned during physical activity, *Topendsports.com*. [Online]. Available: <http://www.topendsports.com/weight-loss/energy-met.htm>