

Xem các cuộc thảo luận, số liệu thống kê và hồ sơ tác giả của ấn phẩm này tại: <https://www.researchgate.net/publication/338940013>

Phát hiện sớm ung thư da bằng kiến trúc học sâu: resnet-101 và inception-v3

Tài liệu hội nghị: Tháng 10 năm 2019

DOI: 10.1109/TIPTEKNO47231.2019.8972045

TRÍCH DẪN

112

ĐỌC

1.989

3 tác giả:



Ahmet Demir

Đại học Eskisehir Osmangazi

6 CÔNG BỐ 136 TRÍCH DẪN

XEM HỒ SƠ



Feyza YTOlüm

Đại học Eskisehir Osmangazi

9 CÔNG BỐ 146 TRÍCH DẪN

XEM HỒ SƠ



Onur Kose

2 CÔNG BỐ 123 TRÍCH DẪN

XEM HỒ SƠ

Phát hiện sớm ung thư da bằng phương pháp học sâu

Kiến trúc: Resnet-101 và Inception-v3

Ahmet DEMİR và Feyza YILMAZ

Khoa Kỹ thuật Điện và Điện tử
Đại học Bartın, Đại học Eskişehir Osmangazi
Bartın/Thổ Nhĩ Kỳ, Eskişehir/ Thổ Nhĩ Kỳ
ahmetdemir0627@gmail.com , f.yilmaz@ogu.edu.tr

Onur Köse

Khoa Kỹ thuật Điện và Điện tử
Đại học Eskişehir Osmangazi
Eskişehir/ Thổ Nhĩ Kỳ
onuur94@hotmail.com

trừu tượng- Ung thư da là một trong những loại ung thư phổ biến nhất ở người. Ung thư da xảy ra do sự phát triển không thể kiểm soát của các đột biến diễn ra trong DNA vì một số lý do. Nhận biết bệnh ung thư ở giai đoạn đầu có thể làm tăng cơ hội điều trị thành công. Ngày nay, các ứng dụng chẩn đoán có sự trợ giúp của máy tính được sử dụng ở hầu hết mọi lĩnh vực. Một trong những lĩnh vực được sử dụng nhiều nhất là ngành y tế. Bộ dữ liệu y sinh được tạo ra bằng cách lưu dữ liệu của người bệnh vào máy tính. Mục tiêu của chúng tôi là có được một phương pháp hiệu quả để chẩn đoán sớm bệnh ung thư da bằng cách phân loại các hình ảnh trong tập dữ liệu của chúng tôi là lành tính hoặc ác tính. Tập dữ liệu của chúng tôi bao gồm 2437 hình ảnh đào tạo, 660 hình ảnh thử nghiệm và cuối cùng là 200 hình ảnh xác nhận. Kiến trúc học sâu ResNet-101 và Inception-v3 được sử dụng cho nhiệm vụ phân loại. Sau khi kiểm tra các kết quả thu được, tỷ lệ chính xác là 84,09% trong kiến trúc ResNet-101 và tỷ lệ chính xác là 87,42% trong kiến trúc Inception-v3.

Từ khóa — ung thư da; phân loại; ResNet-121; Khởi đầu-v3

tôi. tôiGIỚI THIỆU

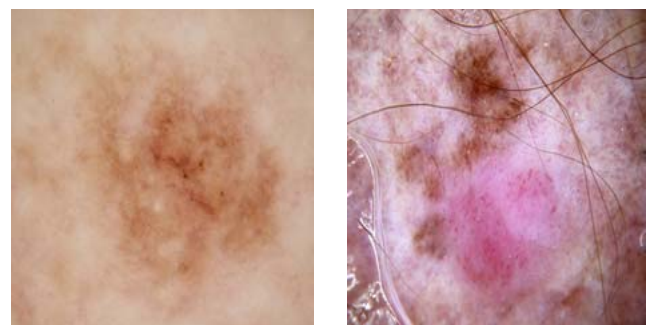
Ung thư da là loại ung thư phổ biến nhất trên thế giới và tỷ lệ mắc loại ung thư này đang tăng dần [1]. Loại ung thư ác tính xuất hiện trong cơ thể con người là do bao gồm các đột biến trong DNA của con người. Ánh sáng mặt trời có vai trò quan trọng trong việc phát sinh ung thư da và do đó nguy cơ xảy ra loại ung thư này có thể được giảm bớt bằng cách bảo vệ cơ thể con người khỏi ánh sáng mặt trời bằng một số phương pháp bảo vệ cơ thể khỏi ánh sáng mặt trời [2]. Các bác sĩ thực hiện biện pháp điều trị đầu tiên bằng cách quan sát da để tìm bệnh ngoài da và sau đó tiến hành kiểm tra y tế bằng phương pháp nội soi. Nội soi da là một phương pháp chẩn đoán hỗ trợ được thực hiện bằng cách chụp một số hình ảnh với sự trợ giúp của hệ thống máy tính. Xác suất mắc bệnh ung thư da ở người được xác định bằng cách sử dụng kết quả thu được từ phương pháp nội soi da và mắt thường. Chẩn đoán ung thư da bằng phương pháp này có tỷ lệ chính xác gần 75-80% [3]. Thêm vào đó, tỷ lệ chẩn đoán chính xác giảm khi người bệnh ung thư da được kiểm tra bởi một số bác sĩ không phải là chuyên gia về lĩnh vực này [4-5]. Chẩn đoán chính xác ung thư da được thực hiện nhờ kiểm tra bệnh lý mô được thực hiện bằng một số phương pháp phẫu thuật.

Điều quan trọng là chẩn đoán ung thư phải kịp thời và chính xác nhờ sự giúp đỡ của một số chuyên gia và một số thiết bị cần thiết. Qua đó, một số hệ thống hỗ trợ máy tính được sử dụng

để giúp đỡ các chuyên gia trong lĩnh vực này. Ngày nay, kỹ thuật học máy và học sâu được sử dụng trong rất nhiều lĩnh vực ngoài lĩnh vực y tế. Sau khi chụp một số hình ảnh của những người đến bệnh viện, những hình ảnh này sẽ được lưu lại và tạo thành cơ sở dữ liệu y sinh bằng cách sử dụng chúng.

Sự khác biệt về cấu trúc của tổn thương da và sự thay đổi màu sắc của chúng là một số đặc điểm phân biệt để phân loại ung thư da. Trong một nghiên cứu, hoạt động phân loại được thực hiện sau khi thu được các đặc điểm hình học, màu sắc và mô của tổn thương để chẩn đoán ung thư da bằng cách sử dụng hệ thống thần kinh [6-7]. Trong một nghiên cứu khác, bộ phân loại mạng lưới thần kinh nhân tạo được sử dụng để phân loại ung thư da [8]. Một nghiên cứu sử dụng bộ phân loại SVM và k-NN để phân loại ung thư da đạt tỷ lệ chẩn đoán chính xác là 61% [9]. Trong một nghiên cứu khác, tỷ lệ chẩn đoán chính xác đạt 78% bằng cách sử dụng phương pháp HOG để trích xuất đặc điểm và sau đó sử dụng bộ phân loại LDA và k-NN để phân loại ung thư da lành tính và ác tính [10]. CNN được sử dụng để phân loại bốn tổn thương da khác nhau và tỷ lệ chẩn đoán chính xác đạt 77% cho bốn nhiệm vụ phân loại khác nhau riêng biệt [11].

Trong nghiên cứu này, hình ảnh ác tính và lành tính được sử dụng. Ví dụ về hình ảnh ung thư da lành tính được đưa ra trong hình 1.a và ví dụ về hình ảnh ung thư da ác tính được đưa ra trong hình 1.b. Những hình ảnh này được đào tạo bằng cách sử dụng hai phương pháp học sâu khác nhau và sau đó được phân loại.



a) Lành tính

b) Ác tính

Hình 1. Ví dụ về hình ảnh bộ kiểm tra

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Tập dữ liệu về ung thư da được sử dụng cho mục đích phân loại được lấy từ ISIC-Archive [12]. Tập dữ liệu này chứa một tập dữ liệu cân bằng về hình ảnh của nốt ruồi trên da lành tính và nốt ruồi trên da ác tính. Mỗi hình ảnh trong tập dữ liệu này có kích thước 224x224x3 pixel. Hình ảnh ung thư da trong tập dữ liệu bao gồm hai loại khác nhau: nốt ruồi trên da lành tính và nốt ruồi trên da ác tính. Tập dữ liệu huấn luyện chứa tổng cộng 2437 hình ảnh, 1330 cho lớp lành tính và 1107 cho lớp ác tính. Tổng cộng có 660 hình ảnh, 360 lành tính và 300 ác tính, được sử dụng trong quá trình thử nghiệm. Và cuối cùng, 200 hình ảnh, 110 trong số đó thuộc loại lành tính và 90 trong số đó thuộc loại ác tính, được lấy ngẫu nhiên từ phần đào tạo của tập dữ liệu gốc của chúng tôi được sử dụng trong bước xác thực. Kiến trúc mạng thần kinh ResNet-101 và Inception-v3 được sử dụng để đánh giá hiệu suất phân loại.

A. Mô hình ResNet-101

Cấu trúc được sử dụng cho nhiệm vụ phân loại của chúng tôi, ResNet, là viết tắt của Residual Networks và có một điểm quan trọng đối với các vấn đề về thị giác máy tính. Mạng ResNet sử dụng các kết nối dư mà gradient có thể truyền trực tiếp qua để ngăn cản gradient trở về 0 sau khi áp dụng quy tắc chuỗi [13]. ResNet-101 chứa tổng cộng 104 lớp chập. Ngoài ra, nó bao gồm tổng cộng 33 khối lớp và 29 khối trong số này sử dụng trực tiếp đầu ra của khối trước đó được xác định là các kết nối dư ở trên và các phần dư này được sử dụng làm toán hạng đầu tiên của toán tử tổng được sử dụng ở cuối mỗi khối để có được đầu vào của các khối sau. 4 khối còn lại lấy đầu ra của khối trước đó và sử dụng nó trong lớp tích chập có kích thước bộ lọc là 1x1 và bước tiến là 1, sau đó là lớp chuẩn hóa hàng loạt thực hiện thao tác chuẩn hóa và đầu ra kết quả được gửi đến toán tử tổng ở đầu ra của khối đó. Độ sâu khối dày đặc khác nhau như trong Bảng I.

B. Mô hình Inception-v3

Đây là mô hình nhận dạng hình ảnh thường được sử dụng và đã được chứng minh là đạt tỷ lệ chính xác lớn hơn 78,1% trên bộ dữ liệu ImageNet. Mô hình này là đỉnh cao của nhiều ý tưởng được phát triển bởi nhiều nhà nghiên cứu trong nhiều năm [14].

Inception-v3 bao gồm một mạng lưới thần kinh sâu 42 lớp. Mô hình Inception-v3 bao gồm đối xứng và

các khối xây dựng không đối xứng, bao gồm các tổ hợp, các lớp gộp tối đa, gộp chung trung bình, các lớp bỏ học và các lớp được kết nối đầy đủ. Kiến trúc Inception-v3 được hiển thị trong Hình 2.

BẢNG I. KIẾN TRÚC RESNET[13]

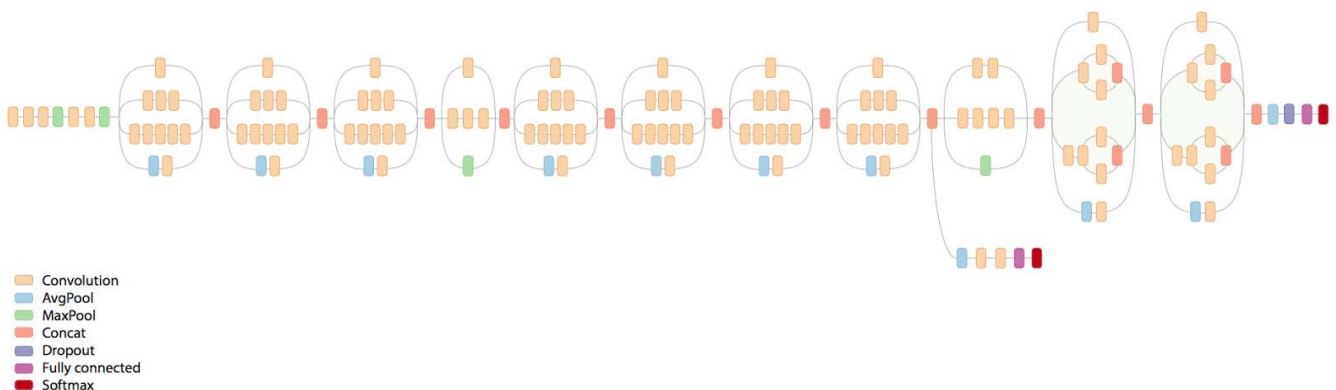
Tên lớp	Kích thước đầu ra	101 lớp
chuyển đổi1	112×112	7×7,64, sải chân 2
đối lưu2	56×56	Bể bơi tối đa 3 × 3, sải chân 2
		1 × 1,64
		3 × 3,64 × 3
đối lưu3	28×28	1 × 1,256
		1 × 1,128
		3 × 3,128 × 4
đối lưu4	14×14	1 × 1,512
		1 × 1,256
		3 × 3,256 × 23
chuyển đổi5	7×7	1 × 1,1024
		1 × 1,512
		3 × 3,512 × 3
	1×1	hỗ trợ trung bình, 1000-D fc, softmax
FLOP		7,6×10

III. CUỘC THÍ NGHIỆM

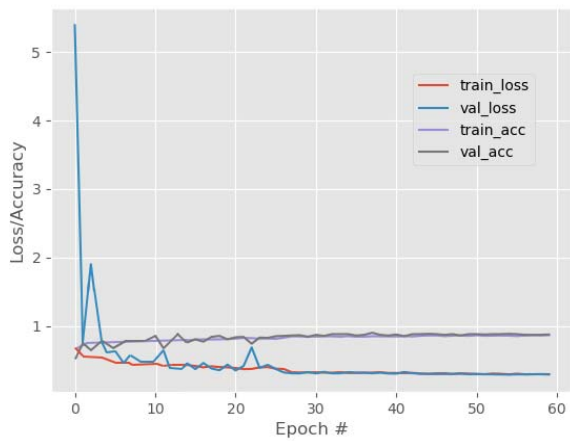
Hiệu suất phân loại của hai kiến trúc mạng lưới thần kinh tích chập khác nhau được đánh giá trong bộ dữ liệu về ung thư da.

A. Kết quả phân loại của ResNet-101 và Inception-v3

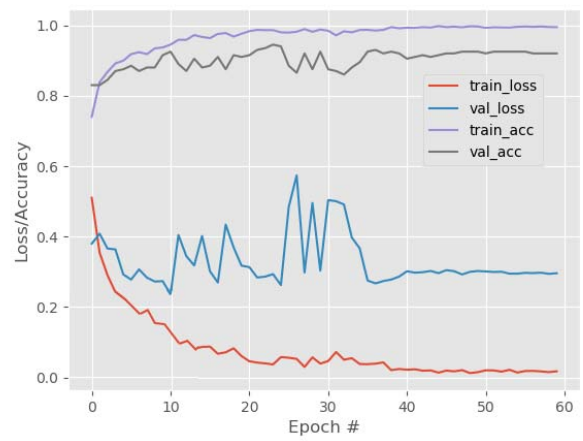
Quá trình đào tạo của hai kiến trúc này được hoàn thành trong 60 kỷ nguyên. Tỷ lệ học được xác định là 0,001 khi bắt đầu quá trình đào tạo và tỷ lệ này giảm dần ở mọi giai đoạn đào tạo. Hình 3.a gợi ý biểu đồ về giá trị độ chính xác và tổn thất thu được bằng cách sử dụng kiến trúc Resnet-101. Theo biểu đồ này, đường tàu và đường tổn thất gần như không đổi sau 50 kỷ nguyên. Hơn nữa, sự gia tăng độ chính xác trong huấn luyện đạt đến điểm bão hòa sau kỷ nguyên này. Mất xác nhận gần như không đổi sau 30 kỷ nguyên. Hình 3.b hiển thị biểu đồ độ chính xác và tổn thất thu được bằng cách sử dụng kiến trúc Inception-v3. Có thể thấy khi kiểm tra biểu đồ rằng tổn thất tàu và mất xác thực hầu như không đổi sau 40 kỷ nguyên. Do đó, có thể nói rằng điểm bão hòa độ chính xác huấn luyện và xác nhận đạt được sau 40 kỷ nguyên. Hình 4 cho thấy những con số dự đoán chính xác và không chính xác về việc hình ảnh xét nghiệm là lành tính hay ác tính.



Hình 2. Kiến trúc Inception-v3 [14]

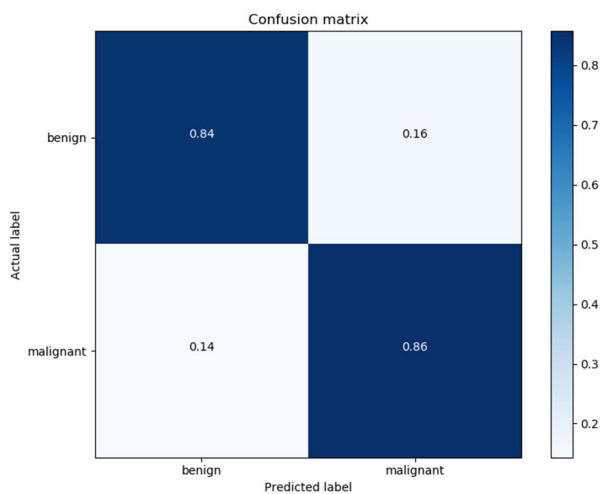


a) Resnet-101

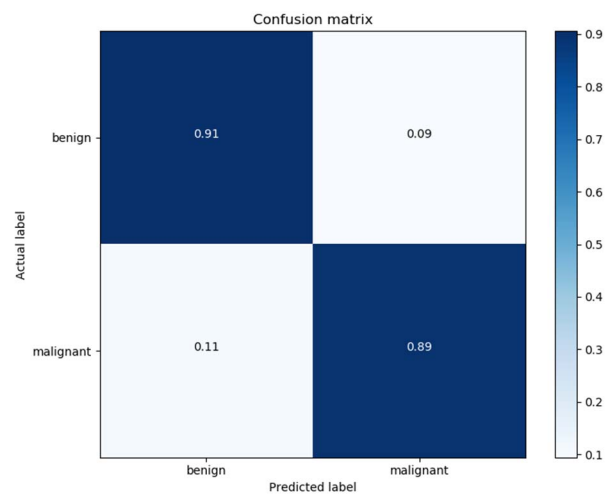


b) Khởi đầu-v3

Hình 3. Đồ thị độ chính xác và tổn thất



a) Resnet-101



b) Khởi đầu-v3

Hình 4. Ma trận nhầm lẫn

BẢNG II. KẾT QUẢ PHÂN LOẠI

Người mẫu	Thẩm định Sự chính xác	Nhẹ Sự chính xác	Hung tính Sự chính xác	Điểm F-1
ResNet-101	0,8900	0,8277	0,8566	0.8409
Khởi đầu-V3	0,9000	0,8861	0,8600	0,8742

IV. PHẦN KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, chúng tôi chỉ ra rằng hai phương pháp học sâu khác nhau có thể được sử dụng để chẩn đoán ung thư da với tỷ lệ chính xác cao. Kết quả thu được khi sử dụng hai thuật toán này được đưa ra trong Bảng II. Theo kết quả, giá trị chính xác thu được trong mô hình Resnet-101 là 84,09% và giá trị chính xác thu được trong mô hình Inception-v3 là 87,42%. Kết quả cho thấy hiệu suất phân loại với mô hình Inception-v3 tốt hơn hiệu suất phân loại với mô hình ResNet-101.

RHIỆU QUẢ

- [1] Alteri, R., Kramer, J., và Simpson, S. "Sự thật về ung thư đại trực tràng và số liệu 2014-2016" *Atlanta: Hiệp hội Ung thư Hoa Kỳ* 1-30, 2004.
- [2] Gandini, Sara và cộng sự. "Phân tích tổng hợp các yếu tố nguy cơ đối với khối u ác tính ở da: III. Tiền sử gia đình, tổn thương quang hóa và các yếu tố kiểu hình" *Tạp chí ung thư châu Âu* 14(14): 2040-2059, 2005.
- [3] Robinson, JK "Phơi nắng, chống nắng và vitamin D" *Jama* 294(12): 1541-1543, 2005.
- [4] Kittler, Harold và cộng sự. "Độ chính xác chẩn đoán của nội soi da" *Ung thư lancet* 3(3): 159-165, 2002.
- [5] Chất kết dính, Michael, và cộng sự. "Kính hiển vi phát quang: một công cụ hữu ích để chẩn đoán các tổn thương sắc tố da cho các bác sĩ da liễu được đào tạo bài bản" *Lưu trữ da liễu* 131(3): 286-291, 1995.
- [6] Hintz-Madsen, Mads, và cộng sự. "Một khung mạng lưới thần kinh xác suất để phát hiện khối u ác tính" *Mạng lưới thần kinh nhân tạo trong chẩn đoán, tiên lượng và quản lý bệnh nhân ung thư* 5: 3262-3266, 2001.
- [7] Piccolo, D., và cộng sự. "Chẩn đoán bằng soi da bởi một bác sĩ lâm sàng được đào tạo so với một bác sĩ lâm sàng được đào tạo về soi da ở mức tối thiểu so với chẩn đoán có sự hỗ trợ của máy tính đối với 341 tổn thương sắc tố da: một nghiên cứu so sánh" *Tạp chí Da liễu Anh* 147(3): 481-486, 2002.

- [số 8] Aswin, RB, Jaleel, JA và Salim, S: "Triển khai phân loại Ann bằng Matlab trong phát hiện ung thư da" *Tạp chí Quốc tế về Khoa học Máy tính và Điện toán Di động* 100287-94, 2013.
- [9] Mariam, A. "Đại học Sheha Cairo, Đại học Mai S. Mabrouk PHẢI và Đại học AmrSharawy Cairo. Tự động phát hiện ung thư da khối u ác tính bằng cách sử dụng phân tích kết cấu" *Tạp chí quốc tế về ứng dụng máy tính* 0975-8887, 2012.
- [10] Yilmaz, F., Uzun, B., Ergin, S., "Chẩn đoán ung thư da khối u ác tính bằng cách sử dụng biểu đồ các đặc điểm dựa trên gradient định hướng" *2thứ Đại hội quốc tế về Kỹ thuật và Kiến trúc* 1364-1369, 2019.
- [11] Albahar, MA "Phân loại tổn thương da bằng cách sử dụng mạng thần kinh chuyển đổi với bộ điều chỉnh mới" *Truy cập IEEE*: 38306-38313, 2019.
- [12] Địa chỉ trang web:
<https://www.isic-archive.com/#/topWithHeader/wideContentTop/main>
Ngày truy cập: 02.07.2019
- [13] He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. "Học tập dư thừa sâu để nhận dạng hình ảnh" *Trong Kỷ yếu của hội nghị IEEE về thị giác máy tính và nhận dạng mẫu* 770-778, 2016.
- [14] Szegedy, C., và cộng sự. "Đi sâu hơn với tích chập" *Kỷ yếu của hội nghị IEEE về thị giác máy tính và mô hình* công nhận 1-9, 2015.