

بهبود فرآیند استخراج سیگنال فتوپلیتیسموگرافی به صورت راه دور با استفاده از تشخیص وزن دار نواحی پوست صورت و بدن

زهرا ملکی
دپارتمان مهندسی برق
دانشگاه صنعتی شریف
استاد راهنما: دکتر خلیج
استاد درس: دکتر اقلیدس



۱ مقدمه

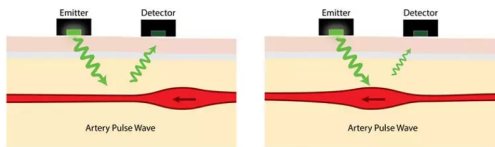
۲ مروری بر ادبیات

۳ متود و نتایج

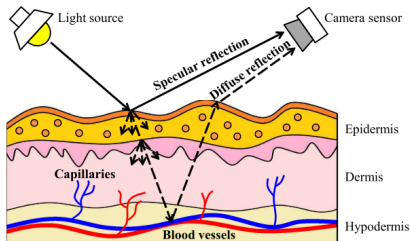
۴ جمع بندی

مقدمه

فتوپلتیسموگرافی از راه دور (rPPG)

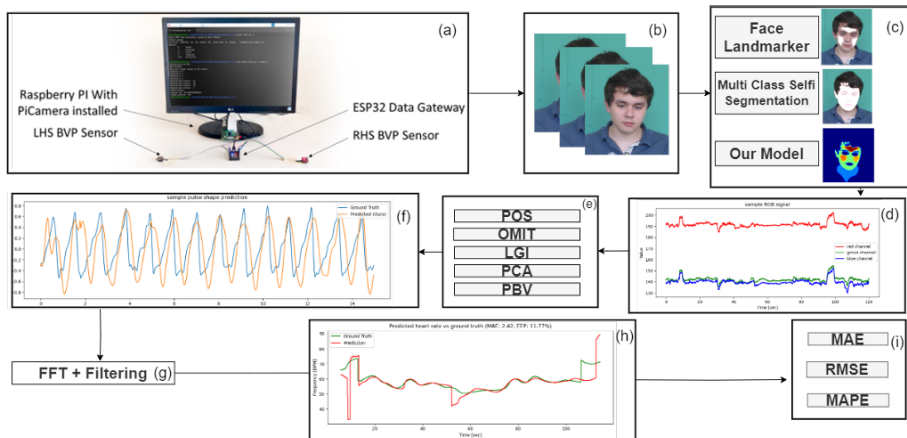


شکل ۲: استخراج با استفاده از سنسور [۱]



شکل ۱: استخراج سیگنال از راه دور [۱]

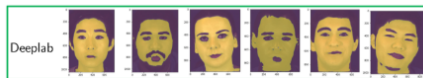
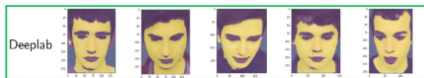
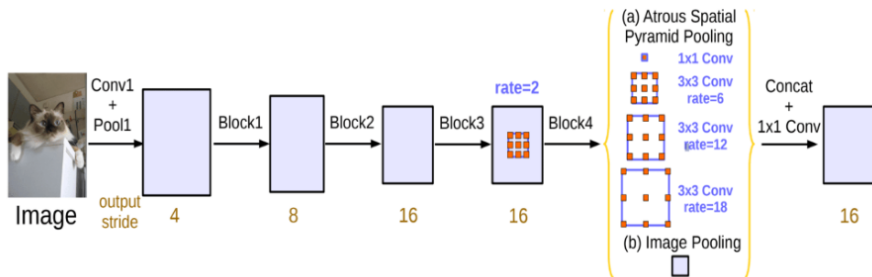
کلیت پروژه



شکل ۳: مراحل استخراج سیگنال از جمع آوری داده تا سنجش ضربان قلب

مروری بر ادبیات

روش های مبتنی بر یادگیری عمیق

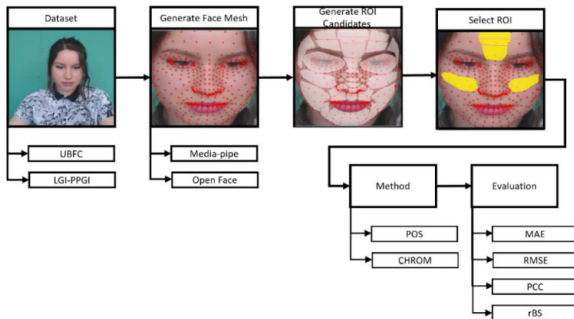


شکل ۴: شماتیکی از مدل DeepLab [۵]

مدیا پایپ



شکل ۶: مدل Multi-class selfie segmentation [۱۰]

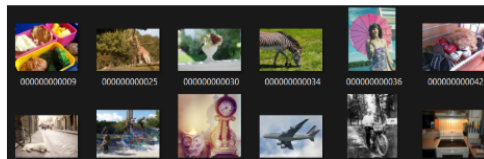


شکل ۵: مدل Land-marker [۳]

متود و نتایج

یادگیری و خروجی مدل

COCO:

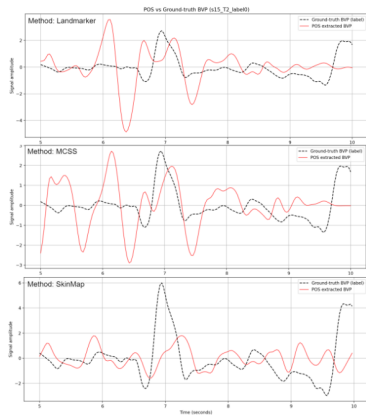


شکل ۷: درست کردن یک دیتاست از تصاویر برای مرحله یادگیری مدل [۱۰]

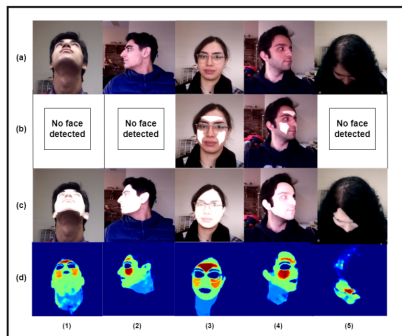


شکل ۸: نمونه هایی از خروجی مدل نهایی

نتایج



شکل ۱۰: سیگنال استخراج شده با استفاده از مدل ما در مقایسه با دو مدل مدیاپایپ در شرایط چرخش سر شدید



شکل ۹: نمونه از دیتاست جمع آوری شده و خروجی مدل ما در مقایسه با دو مدل مدیاپایپ

عملکرد مدل

Dataset	Landmarker		MCSS		SkinMap	
	RMSE	MPCC	RMSE	MPCC	RMSE	MPCC
S*-rest	1.42	0.32	0.97	0.32	1.57	0.26
S*-talk	2.29	0.29	2.43	0.25	1.78	0.26
S*-rotation	2.16	0.28	2.59	0.24	1.15	0.37
S*-exercise	2.16	0.29	2.73	0.25	2.72	0.24

شکل ۱۱: مقایسه عملکرد مدل

Datasets	SYNC-rPPG	UBFC1	UBFC2
Average FPS	211.85	226.99	220.72
Average Latency (ms)	6.65	5.47	5.42

شکل ۱۲: مقایسه زمان اجرای مدل

جمع بندی

در یک نگاه

رویکرد: تشخیص دقیق تمامی نواحی پوست قابل مشاهده با وزن دهی اتوماتیک وابسته به الویت ناحیه و شرایط نوری و زاویه نسبت به دوربین با آموزش یک مدل مبتنی بر یادگیری عمیق برای استفاده در مراحل استخراج ضربان قلب از راه دور

داده ها: جمع آوری مجموعه از داده های همزمان ویدیو و سیگنال تحت شرایط نوری و حرکتی متفاوت (ساکن، درحال مکالمه، حرکت سر شدید، ریکاوری بعد از ورزش)

استخراج: با استفاده از ماسک تعیین شده از نواحی پوست برای هر فریم ویدیو استخراج سیگنال رنگی و تبدیل به سیگنال فتوپلتیسموگرافی برای تعیین ضربان قلب

نتیجه: با استفاده از این مدل دقت و اطمینان در نظارت بر ضربان قلب به صورت از راه دور بهبود می یابد.

- [۱] W. Wang et al., “Remote PPG,” IEEE TBME, : (۷)۶۴, ۱۴۹۱–۱۴۷۹. ۲۰۱۷
- [۲] D.-Y. Kim et al., “ROI for rPPG,” IEEE Access, : ۸, ۱۲۳۴۶۷–۱۲۳۴۵۶. ۲۰۲۰
- [۳] R. Khan et al., “Skin Detection in Videos,” in Proc. ICPR, pp. ۴–۱. ۲۰۱۰
- [۴] M. Scherpf et al., “Skin Segmentation for PPG,” IEEE JBHI, : (۲)۲۵, ۴۶۷–۴۵۶. ۲۰۲۱
- [۵] L.-C. Chen et al., “Atrous Convolution,” ۲۰۱۷ [Online]. Available: arxiv.org/abs/1706.05587.
- [۶] “Face۲PPG,” ۲۰۲۰ [Online]. Available: arxiv.org/abs/2006.01054.
- [۷] M. Fleck et al., “Skin Detection,” IEEE TPAMI, : (۴)۲۲, ۴۰۶–۳۹۳. ۲۰۰۰
- [۸] What can interfere with baby monitor signal? [Online]. Available: <https://example.com/what-can-interfere-baby-monitor-signal>.
- [۹] iStock by Getty Images. [Online]. Available: <https://www.istockphoto.com>.
- [۱۰] T.-Y. Lin et al., “Microsoft COCO,” CoRR, abs/۱۴۰۵.۰۳۱۲. ۲۰۱۴