

اندازه گیری غیر مستقیم نرخ تنفس به کمک سیگنال ECG



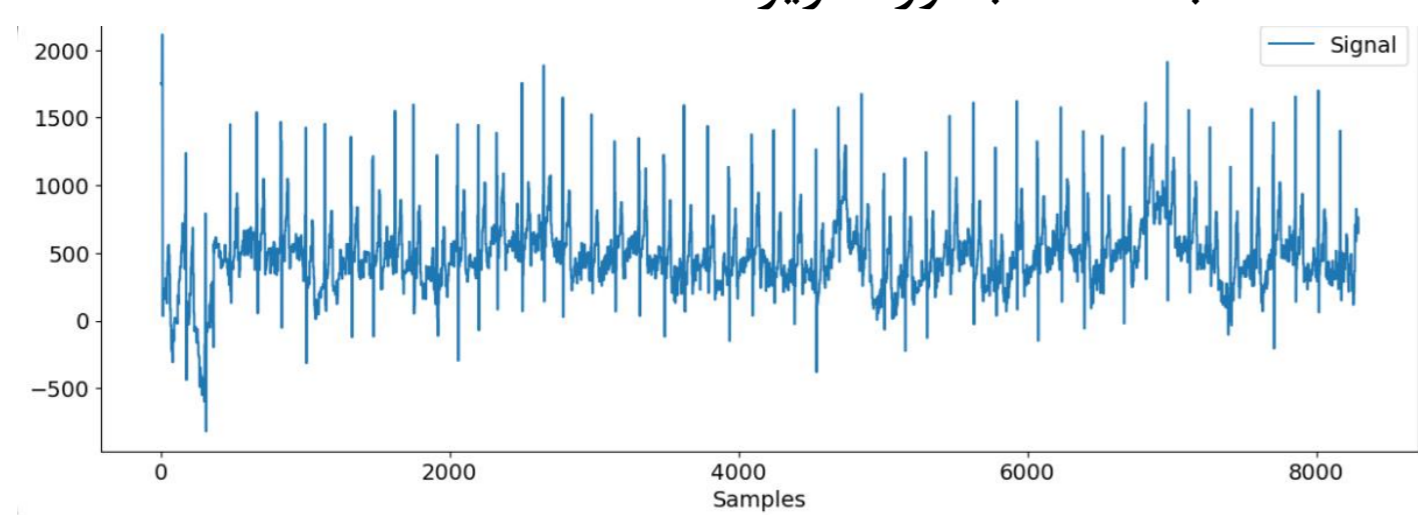
دانشجو: علی حسینی
استاد راهنما: دکتر سعید اخوان
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران

نتایج

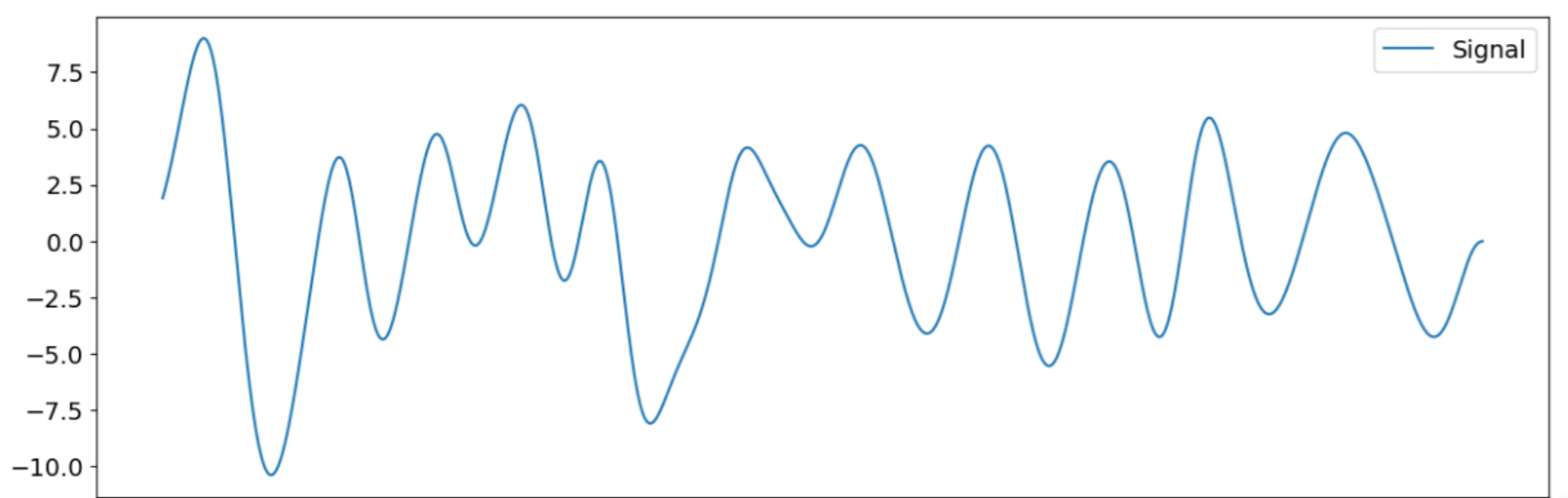
برای اندازه گیری سیگنال قلب در این پروژه از برد ECG-hecki-desk استفاده شد



یک نمونه ECG ضبط شده بصورت زیر است :



سیگنال تنفس (دم-بازدم) حاصل از سیگنال فوق بصورت زیر است :



جمع بندی

ضبط سیگنال تنفسی به کمک سنسور های جداگانه همیشه ممکن نیست و از طرفی یکی از معمول ترین خدماتی که به بیماران ارائه می شود ثبت و ضبط سیگنال قلب است. همچنین اگر بیمار بداند که تنفس اش به طور مستقیم در حال پایش و مانیتور شدن است خودآگاه بر روی تنفس اش تمرکز میکند و این مورد میتواند نتایج تحلیل وضعیت او را با خطا های قابل توجهی روبرو نماید.

با توجه به موارد ذکر شده نیاز به روش های غیر مستقیم برای ثبت سیگنال تنفسی و پردازش آن جهت تشخیص ناهنجاری ها وجود دارد.

همانطور که ذکر شد روش های متعددی برای ضبط غیر مستقیم سیگنال تنفسی وجود دارد که مهم ترین روش ها روش های filter-based و feature-based هستند. همچنین دقت روش های filter-based به طور کلی بهتر از feature-based است.

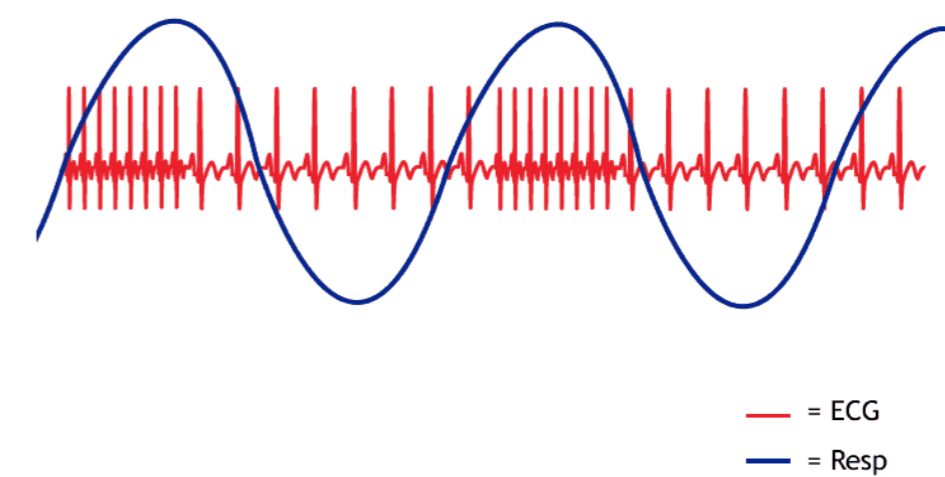
مراجع اصلی

- [1] Sarkar, S., Saptak, B.: 'Extraction of respiration signal from ECG for respiratory rate estimation', *IEEE Spectrum*, Sep, 2015
- [2] Xianqi, B., Aime, K.: 'Estimation of the respiratory rate from localized ECG at different auscultation sites', *PubMed Central*, Dec, 2020
- [3] Fumihiko, Y., Jun-ichiro, H.: 'Respiratory sinus arrhythmia', *Opinions-hypotheses*, Aug, 2017

مقدمه / خلاصه

اندازه گیری نرخ تنفس از جمله مسایل مهم در پزشکی است. با استخراج این مورد قادر به شناسایی و درمان بیماری ها و ناهنجاری ها خواهیم بود. در حالت کلی به دو روش مستقیم و غیر مستقیم قادر به اندازه گیری سیگنال تنفس و به تبع آن نرخ تنفس خواهیم بود. ارتباط ضربان قلب و دستگاه تنفسی از طریق دستگاه عصبی برقرار می شود. بدین ترتیب که در طول دم طول بازه و دستگاه تنفسی از طریق دستگاه عصبی برقرار می شود. بدین ترتیب که در طول دم طول بازه R-R interval کوتاه میشود و در طول بازدم طول این بازه افزایش می یابد. این ارتباط به RSA معروف است که مخفف Respiratory Sinus Arrhythmia است

Relation between ECG and Respiration Series



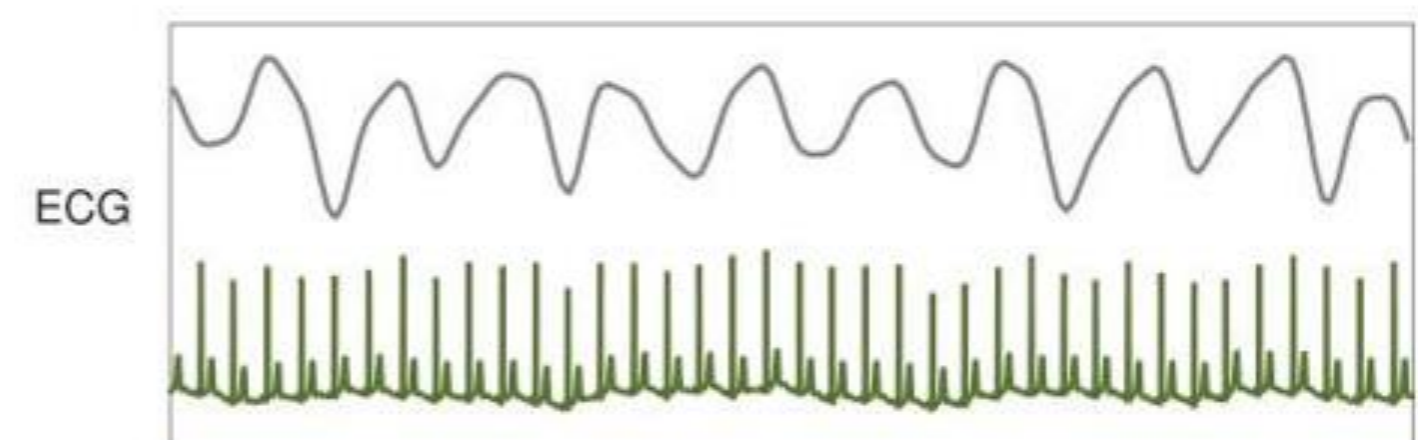
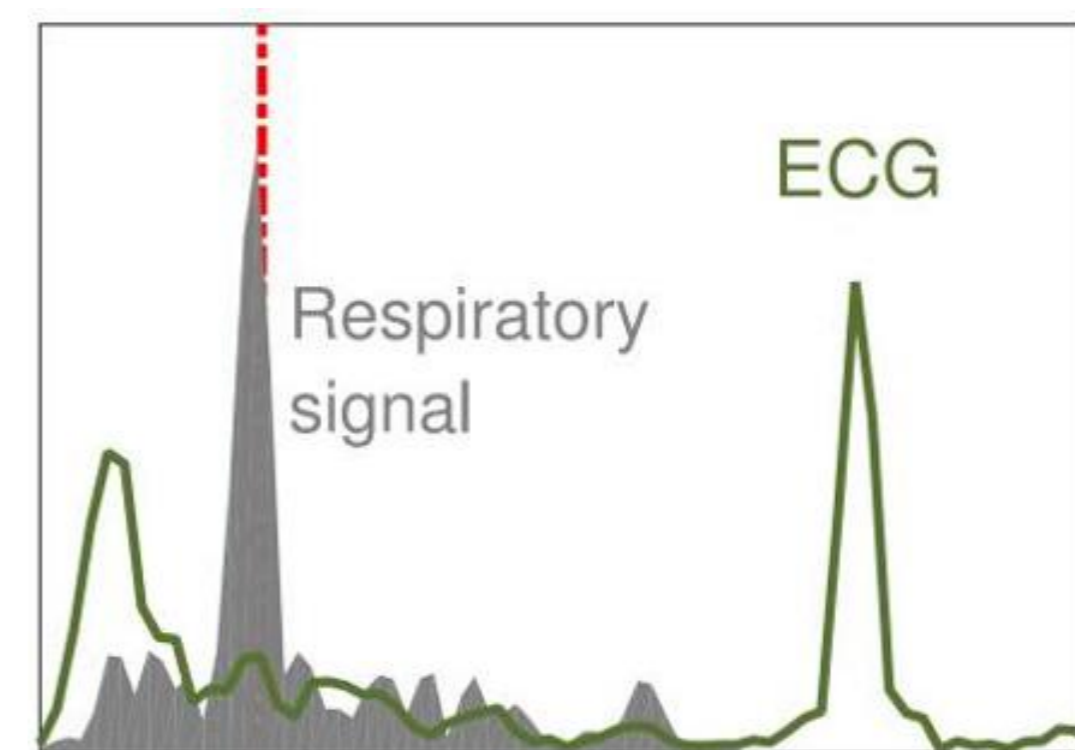
روش/ساختار/مدل پیشنهادی

برای بدست آوردن سیگنال تنفسی (EDR) از طریق ECG دو روش وجود دارد:

Feature-based methodes =

Filter-based methodes =

به دلیل رابطه ذاتی بین تنفس و شکل موج ECG فیلتر کردن ECG میتواند به محاسبه سیگنال تنفسی کمک کند. با اعمال فیلتر میان گذر به سیگنال ECG می توانیم به طور انتخابی محدوده فرکانس مربوط به تنفس را حفظ کنیم. این فیلتر به ما اجازه می دهد تا اجزای ناخواسته سیگنال ECG را در عین حفظ تغییرات مربوط به تنفس، تضعیف کنیم



در روش های feature based با استفاده از ویژگی های سیگنال ECG در حوزه زمان تخمینی از سیگنال تنفس (EDR) ارائه می شود. یکی از روش های معروف برای انجام این کار استفاده از تغییرات RR-interval است

