

معرفی پایگاه داده MIT-BIH

ملیحه امامیان

زیر نظر: دکتر مالکی

زمستان ۹۴

فهرست مطالب

-
-
-
-
-
- ویژگی‌های داده‌ها
- تفسیر
- دریافت داده‌ها
- استفاده از پایگاه داده
- جداسازی یک ضربان
- منابع

مقدمه

پایگاه داده MIT-BIH اولین مجموعه الکتروکاردیوگرام استاندارد بود که در دسترس عموم قرار گرفت و پس از سال ۱۹۸۰ برای ارزیابی آشکارسازهای آریتمی‌های قلبی و همچنین بررسی ویژگی‌های دینامیکی قلب از آن استفاده می‌شود.

تاریخچه

- ۱۹۶۱ ← هولتر روش‌هایی را برای ثبت طولانی مدت ECG معرفی کرد.
- ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰ ← گروه تحقیقاتی MIT-BIH و سایر گروه‌های تحقیقاتی بر روی روش‌های تشخیص ناهنجاری‌های قلبی در ثبت طولانی مدت ECG مطالعه می‌کردند، اما به دلیل فقدان داده‌های جهان‌شمول و وابستگی کارایی این روش‌ها به داده‌ها، امکان مقایسه روش‌ها وجود نداشت.
- ۱۹۷۵ ← نیاز به وجود مجموعه‌ای مناسب با تفاسیر صحیح از ثبت‌های طولانی مدت ecg برای تحقیقات گروه MIT-BIH به رسمیت شناخته شد و جمع‌آوری، دیجیتالی کردن و تفسیر ثبت‌های طولانی مدت ECG آغاز شد.
- ۱۹۷۵ تا ۱۹۷۹ ← مطالعه و تفسیر ثبت‌های انجام شده در بیمارستان بوستون.

جامعه آماری

برای جمع‌آوری این پایگاه داده از ۲۵ مرد ۳۲ تا ۸۹ ساله و ۲۲ زن ۲۳ تا ۸۹ ساله که تقریباً ۶۰ درصد آن‌ها بیمار بستری بوده‌اند الکتروکاردیوگرام ثبت شده‌است.



شرایط ثبت سیگنال

سیگنال‌ها از دو کانال ثبت شده‌است که با توجه به تفاوت ویژگی‌های آناتومیکی افراد، در بیشتر ثبت‌ها از لید II و V1 استفاده شده‌است.

فرکانس نمونه برداری 360 Hz است.

ویژگی های داده ها

این پایگاه داده شامل ۴۸ قطعه نیم ساعته از الکتروکاردیوگرام ثبت شده در ۲۴ ساعت از ۴۷ نفر است (داده های ۲۰۱ و ۲۰۲ از یک نفر گرفته شده اند).

پیک های R علامت گذاری شده اند و اکثر ضربان ها تفسیر شده اند و نوع آنها مشخص شده است.

تفسیر

ابتدا با استفاده از آشکارساز حساس به شیب QRS ضربان‌ها بررسی و علامت‌گذاری شده‌اند. سپس هر سیگنال توسط دو متخصص قلب تفسیر شده. در این مسیر تقریباً ۱۱۰۰۰۰ ضربان بررسی و نوع آن‌ها تشخیص داده شده.



دریافت داده‌ها

ابتدا داده‌ها را از آدرس زیر دریافت می‌کنیم، که شامل دو سری داده ۱۰۰ و ۲۰۰ است.

<https://www.physionet.org/physiobank/database/mitdb/>

داده‌های سری ۱۰۰ به صورت تصادفی از بین ۴۰۰۰ قطعه انتخاب شده‌اند. و داده‌های سری ۲۰۰ شامل آریتمی‌های کمیاب و مهم هستند که با انتخاب تصادفی به خوبی نمایش داده نمی‌شوند.

هریک از داده‌ها شامل سه فایل `Header`، `Signals` و `Reference annotations` می‌باشند.

Reference annotations	Signals	Header
100 atr	100.dat	100.heg
101 atr	101.dat	101.heg
102 atr	102.dat	102.heg
103 atr	103.dat	103.heg
104 atr	104.dat	104.heg
105 atr	105.dat	105.heg

شکل ۱- نمای صفحه دریافت داده‌ها

Header file

فایلی است که خصوصیات سیگنال مانند نوع لیدها، فرمت مورد استفاده، گین، رزولوشن و ... در آن قرار دارند. برای مثال متن فایل 100.hea ارایه شده است:

```
100 2 360 650000
100.dat 212 200 11 1024 995 -22131 0 MLII
100.dat 212 200 11 1024 1011 20052 0 V5
# 69 M 1085 1629 x1
# Aldomet, Inderal
```

Signals file

- اطلاعات مربوط به هر سیگنال در این فایل قرار داده شده است. سیگنالهای ECG در این فایل به چندین فرمت وجود دارند. هر کدام از این فرمت ها می توانند برای فایل های سیگنال مورد استفاده قرار بگیرند.
- اطلاعات مربوط به زمان در ماتریس TIME و ولتاژ سیگنال در ماتریس M ذخیره شده است.

Reference annotations file

- اطلاعات این فایل توسط کدهای تعریف شده‌ای مشخص می‌شوند که این اطلاعات شامل زمان و نوع ریتم قلبی است که بیشتر بر اساس خصوصیات QRS جمع آوری شده است.
- نوع ریتم قلبی به وسیله اعدادی مشخص شده‌اند که معنای آن‌ها را میتوان در ecgcodes.h در وبسایت www.physionet.org مشاهده نمود.
- اعداد مربوط به نوع ضربان در ماتریس ANNOT و زمان رخ دادن پیک R مربوط به هر ضربان در ماتریس ATRTIMED ذخیره شده‌اند.

جدول ۱- انواع آریتمی‌ها در پایگاه داده MIT-BIH

NOTQRS	0	NOT-QRS	موج QRS وجود ندارد
Normal	1	Normal beat	ضربان طبیعی
LBBB	2	Left bundle branch block beat	ضربان بلوک شاخه ای چپ
RBBB	3	Right bundle branch block beat	ضربان بلوک شاخه ای راست
ABERR	4	Aberrated atrial premature beat	ضربان زودرس نابجای دهلیزی

PVC	5	Premature ventricular contraction	انقباض زودرس بطنی
FUSION	6	Fusion of ventricular and normal beat	ترکیبی از ضربان بطنی و طبیعی
NPC	7	Nodal(junctional) premature beat	ضربان زودرس پیوستگاهی
APC	8	Atrial premature contraction	انقباض زودرس دهلیزی
SVPB	9	Premature or ectopic supraventricular beat	ضربان زودرس با فرار فوق بطنی
VESC	10	Ventricular escape beat	ضربان فرار بطنی
NESC	11	Nodal(junctional) escape beat	ضربان فرار پیوستگاهی
PACE	12	Paced beat	ضربان پیس
UNKNOWN	13	Unclassifiable beat	ضربان طبقه بندی نشده
NOISE	14	Signal quality change	تغییر در کیفیت سیگنال
ARFCT	16	Isolated QRS-like artifact	جدا کردن QRS آرتیفکت مانند
STCH	18	ST change	تغییرات ST
TCH	19	T-wave change	تغییرات T
SYSTOLE	20	Systole	سیستول
DIASTOL	21	Diastole	دیاستول
NOTE	22	Comment annotation	تفسیر اظهار نظرها

MEASURE	23	Measurement annotation	توضیح درباره اظهار نظرها
PWAVE	24	P-wave peak	پیک موج P
BBB	25	Left or Right bundle branch block	بلوک شاخه ای چپ یا راست
PACESP	26	Non-conducted pacer strike	تحریک هدایت نشده
TWAVE	27	T-wave peak	پیک موج T
RHYTME	28	Rhythm change	تغییرات ریتم
UWAVE	29	U-wave peak	پیک موج U
LEARN	30	Learning	یادگیری
FLWAVE	31	Ventricular flutter wave	موج فلاتر بطنی
VFON	32	Start of ventricular flutter fibrillation	شروع فیبریلاسیون
VFOFF	33	End of ventricular flutter fibrillation	انتهای فیبریلاسیون
AESC	34	Atrial escape beat	ضربان فرار دهلیزی
SVESC	35	supraventricular escape beat	ضربان فرار فوق بطنی
LINK	36	link to external data (aux contains URL)	ارتباط با اطلاعات خارجی
NAPC	37	non-conducted P-wave (blocked APB)	موج P هدایت نشده
PFUS	38	fusion of paced and normal beat	ترکیبی از ضربان پیس و نرمال

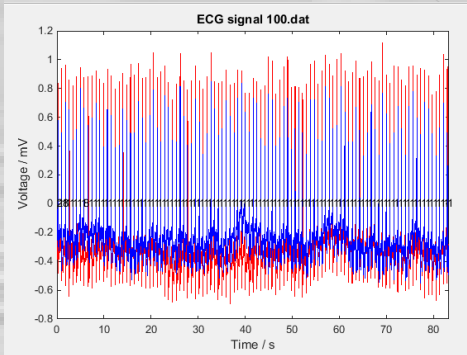
WFON	39	waveform onset	ابتدای شکل موج
WFOFF	40	waveform end	انتهای شکل موج
RONT	41	R-on-T premature ventricular contraction	انقباض زودرس بطنی P روی R
ACMAX	49	value of largest valid annot code (must be < 50)	بزرگترین مقدار معتبر کد اطلاعات

استفاده از پایگاه داده

برای استفاده از داده‌ها در نرم‌افزار متلب، برنامه rddata را از آدرس زیر دریافت می‌کنیم.

<https://www.physionet.org/physiotools/matlab/rddata.m>

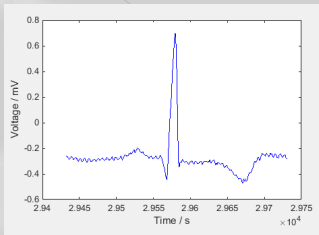
در خط ۲۶ برنامه مقابل عبارت PATH آدرس محلی که داده‌ها ذخیره شده‌اند را وارد و سپس برنامه را اجرا می‌کنیم.



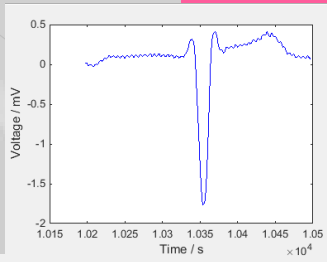
شکل ۲ - سیگنال الکتروکاردیوگرام داده ۱۰۰

جداسازی یک ضربان

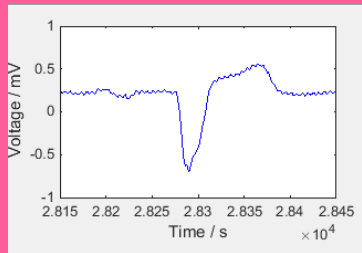
مطابق تعاریف پزشکی، هر فاصله R-R (هر ضربان) حدود $0/4$ تا $1/2$ ثانیه می باشد. (در اینجا فرکانس نمونه برداری 360Hz است، بنابراین هر ضربان ممکن است بین 144 تا 432 نمونه باشد) برای سادگی کار معمولا 300 نمونه به عنوان یک ضربان قلب در نظر گرفته می شود.



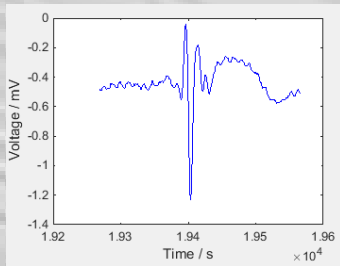
شکل ۳ - یک ضربان Normal



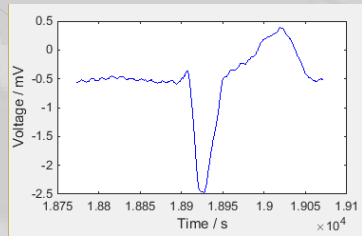
شکل ۵ - یک ضربان APC



شکل ۶ - یک ضربان LBBB



شکل ۴ - یک ضربان RBBB



شکل ۷ - یک ضربان PVC

منابع

- [1] G. B. Moody, R. G. Mark, “The impact of the MIT-BIH arrhythmia database,” Eng. Med. Biol. Mag. 20(3), pp.45-50, 2001.
- [2] H.M. Du, Y. Bai, S.P. Zhou, H.R. Wang, X.L. Liu, “A novel method for diagnosing premature ventricular contraction beat based on chaos theory,” Fuzzy Syst. Knowl. Discov. pp.497-501, 2014.
- [3] www.physionet.org
- [4] علی حکمی، شبیه ساز سیگنال آریتمی قلبی با قابلیت اتصال به کامپیوتر از طریق پورت USB، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۴.