

نوطئة

في أنظمة الرعاية الصحية الحديثة، وجدت وسائل التسمع دورها الأساسي في الرعاية الصحية الشخصية وفي دعم عمليات اتخاذ القرار في الحالات الإكلينيكية الخاصة والمكثفة. وتعتبر عملية اتخاذ القرار المعتمدة على التسمع سلاحاً ذو حدين: فهو أداة مبسطة قادرة على تصنيف وتقييم الأصوات الخافتة للقلب يعتبر غير دقيق، لكنه في نفس الوقت يوفر الوقت والتكلفة ويخفف الكثير من مخاوف المرضى. وتوفر التعليمات الموجودة في هذا الكتاب الخلفية البناء والداعمة للطلاب ولمهندسي النظم الحيوية الطبية، لأنها لا توفر الحقائق عن إشارات التخطيط الصوتي للقلب PCG فحسب، بل توفر أيضاً معلومات عن التفاعل بين الأصوات القلبية ووسائل تحليل المخطط الصوتي للقلب PCG، من خلال طرق متقدمة لمعالجة هذه الإشارات. وستساعد هذه الطريقة في تحديد معلومات سريرية وفسولوجية مفيدة وطرق الحصول عليها. على الرغم من أن طرق الحصول على المخطط الصوتي للقلب سهلة ومباشرة، وغير تدخلية، ومنخفضة التكلفة، ودقيقة في تقييم مدى واسع من أمراض القلب، فإن التشخيص عن طريق التسمع يتطلب خبرة جيدة وقدرة فائقة على الملاحظة.

وفي العادة يتم تحليل إشارات المخطط الصوتي للقلب وتوصيفها عن طريق الخواص الشكلية في النطاق الزمني، أو عن طريق الخواص الطيفية في النطاق الترددي، أو عن طريق خواص غير ثابتة في النطاق الزمني والتردد المركب. وإلى جانب مراجعة هذه التقنيات، سيغطي هذا الكتاب التطورات الحديثة في التحليل غير الخطي للمخطط الصوتي للقلب، والذي تم استخدامه في إنشاء النموذج الصوتي للقلب المفترض.

وتوفر هذه الخطوة المعالجة تفسيراً هندسياً لديناميكيات الإشارات التي يمكن استخدام بنيتها في توصيف وتصنيف النظام، وأيضاً من أجل أهداف معالجة الإشارات الأخرى مثل أهداف الكشف والتوقع. بالإضافة لذلك، فإنها ستوفر جوهرًا مهماً للمعلومات والمفاهيم الضرورية لتطوير الجوانب الحديثة لنظام تسمع قلبي ذكي محوسب، مثل وحدة سماعه الطبيب الذكية.

وسيركز هذا الكتاب على وجه الخصوص على تصنيف وتحليل النماذج الناتجة من إشارات المخطط الصوتي للقلب عن طريق استخدام طرق تكيفية لمعالجة الإشارات. وتعتمد وسائل تحديد ونمذجة الديناميكيات الصوتية الأساسية للنظام القلبي على طرق مختلفة، مثل الانحدار الذاتي للمتوسط المتحرك autoregressive moving average, ARMA، وتقريب باد Pade، والتقريب التراجعي، وسيتم تناول جميع هذه الطرق. يعتمد الكشف المتباين للمخطط الصوتي للقلب الخاص بالعديد من أمراض القلب، مثل عدم كفاءة الصمام المترالي والارتجاع الأورطي، على إحصائيات الزمن التكراري بالترابط مع التقدير غير الخطي للتخلص من أصوات القلب المشوشة الناتجة عن أصوات التنفس في كل من الأشخاص الأصحاء والمرضى.

ويلقى هذا الكتاب الضوء على الجوانب المتقدمة في مجال تصنيف نماذج المخطط الصوتي للقلب خوارزميات تجميع البيانات عالية الدرجة. ولقد تم شرح تطبيقات الذكاء الاصطناعي والبحث عن البيانات على تصنيف المخططات الصوتية للقلب من خلال الشبكات العصبية الاصطناعية (مثل مصنف المستقبل perceptron classifier، وعمليات مسح التنظيم الذاتي SOM, self-organizing mapping وطرق التجميع المعتمدة على المنطق الضبابي مثل خوارزم المتوسط C الضبابي fuzzy c-mean algorithm).

لقد تم تقديم مواضيع خاصة في التطبيقات المتعلقة بالمخطط الصوتي للقلب مثل تجميع إشارات المخطط الصوتي لقلب الجنين fPCG وتحليلها، واستجابة منظم ضربات القلب المدفوعة بمعدل المخطط الصوتي للقلب، ومفاهيم المعالجة والتجهيزات للمخطط الصوتي من داخل القلب، بالإضافة إلى موضوعات مختارة في الإشارات الفسيولوجية بالتزامن مع إشارة المخطط الصوتي للقلب.

وفى النهاية فقد تم فى هذا الكتاب تقديم طرق معالجة المخطط الصوتي للقلب غير الخطية وشرحها، بالإضافة إلى طرق التحديد الموضوعي الدقيق لصوت القلب الأول والثاني عن طريق بوابة المخطط الكهربى للقلب ECG. وستوفر الأهداف التعليمية المحددة في كل فصل من هذا الكتاب المعرفة الجيدة للطلاب، والأطباء، ومهندسي الأجهزة الطبية عن طريق تقديم تقنيات التحليل غير الخطية المعتمدة على نظرية الأنظمة الديناميكية لاستخلاص المعلومات الإكلينيكية الدقيقة من إشارات المخطط الصوتي للقلب.

obeikandi.com

قائمة الاختصارات

Abbreviation	الوصف
AV	الصمام الأورطي.
AVN	العقدة الأذينية البطينية
AWD	التحليل الموجي التكمي
ASD	مرض ضيق الشريان الأورطي
AHA	جمعية القلب الأميركية
ARMA	المتوسط المتحرك المتناقص تلقائياً
ACOD	الترميز الصوتي
ACF	معامل الارتباط التلقائي
ADC	المحول التناظري أو التماثلي الرقمي
AKM	خوارزمية تجميع المتوسط K التكمية
ANN	الشبكة العصبية الاصطناعية
BAD	مرض بطة ضربات القلب الشرياني

BW	النطاق الترددي (للموجة)
BPF	مرشح تمرير محدد النطاق
CAD	مرض إحتقان الشريان الأورطي
CM	الميكروفون القلبي
CDS	نظام التشخيص السريري
CHD	مرض إحتقان القلب
CWT	التحليل المويجي المستمر
DAQ	نظام اكتساب البيانات
DbW	مويجات ديبوتشي
DCT	تحويل دالة الجيب المقطعة
DFT	تحويل فورير المقطع
DS	سماعة طبية رقمية
DVI	وضعية منظم ضربات القلب (التحسس المزدوج - تنظيم البطين - وضعية المنع)
DVT	وضعية منظم ضربات القلب (التحسس المزدوج - تنظيم البطين - وضعية الحث)
DWT	التحليل المويجي المقطع
ECG	مخطط القلب الكهربائي
ePCG	مخطط أصوات القلب البلعومي
ESD	مرض ضغط الدم الانتقاضي المبكر
ESPRIT	توقع خصائص الإشارة عبر التقنيات الثابتة الدوارة
FFT	تحويل فورير السريع

ف

الرموز

FIR	الإستجابة النبضية المحدودة
FCM	نظام تصنيف ضبابي معتمد علي المتوسط C
FHR	معدل ضربات قلب الجنين
fPCG	مخطط أصوات قلب الجنين
HPF	مرشح تمرير الترددات العالية
HMM	نموذج ماركوف الخفي
HOS	إحصاءات عالية الدرجة
HT	تحويل هيلبرت
ICP	إشارات مخطط أصوات القلب الداخلي
ICSP	إشارات صوت ضغط القلب الداخلي
ICD	جهاز إزالة رجفان القلب الداخلي
ICA	التحليل المستقل للمكون
IEEE	معهد الهندسة الكهربائية والالكترونية
IIR	مرشح الإستجابة النبضية غير المحدودة
IABP	مضخة البالون داخل الشريان الأورطي
IRS	نظام إعادة بناء الصور
KLM	نموذج كالمان الخطي
LCD	شاشة العرض بنظام الكريستال السائل
LVPV	حجم ضغط البطين الأيسر
LVP	ضغط البطين الأيسر
LVV	حجم البطين الأيسر
LPF	مرشح تمرير الترددات المنخفضة

LTI	نظام خطي لا يتغير مع الزمن
LSE	توقع المربعات الصغري
MSM	مرض ضيق الشريان المترالي
MC	وحدة متحكم دقيق
MI	ذبحة قلبية
MV	الصمام المترالي
OP	نقطة التشغيل (منحنى ضغط الدم)
ODE	معادلة تفاضلية عادية
PCA	تحليل المكون الرئيسي
PCG	مخطط أصوات القلب
PDE	معادلة تفاضلية جزئية
PET	التصوير المقطعي بالإنبعاث البوزيتروني.
PSG	إشارات مخطط أصوات التنفس
PATI	التصوير المقطعي الصوتي السمعى باستخدام مخطط أصوات القلب
PSD	كثافة الطاقة الطيفية.
P-wave	جزء من دورة مخطط القلب الكهربائي تمثل مرحلة الاستقطاب بالأذيني.
QRS-complex	جزء من دورة مخطط القلب الكهربائي تمثل مرحلة الاستقطاب بالبطيني.
RBANN	الشبكة العصبية الاصطناعية النصف قطرية الأساس.

RTF	التحويل النصف القطري.
SOM	المسح المنظم ذاتياً
STFT	تحويل فورير قصير الوقت
SPECT	التصوير المقطعي المحوسب باستخدام انبعاث فوتون فردي
SNR	نسبة الإشارة إلى الضوضاء
SAN	العقدة الأذينية.
S ₁	الصوت الأول للقلب
S ₂	الصوت الثاني للقلب
S ₃	الصوت الثالث للقلب
S ₄	الصوت الرابع للقلب
T-wave	جزء من دورة تخطيط القلب تمثل مرحلة عودة الاستقطاب البطيني
TAD	مرض الشريان ثلاثي الشرفات.
VVT	وضعية منظم ضربات القلب (التحسس البطيني - تنظيم البطين - وضعية الحث)
VES	سماعة طبية الكترونية مرئية
WAV	نسق ملف بيانات الموجة السمعية
WDE	توقع كثافة الموجات (الموجات الصغيرة)

obeikandi.com

قائمة الرموز

Symbol	Description	الوصف
α	Angle of fourier transformation	فورير زاوية تحويل
S_1	First heart sound	الصوت الأول للقلب
S_2	Second heart sound	الصوت الثاني للقلب
S_3	Third heart sound	الصوت الثالث للقلب
S_4	Fourth heart sound	الصوت الرابع للقلب
θ_{PCG}	PCG pattern vector	نموذج متجه مخطط أصوات القلب
V_s	microphone voltage source	مصدر جهد الميكروفون
R_s	microphone source impedance	معاوقة المصدر للميكروفون
ω	angular frequency	التردد الزاوي
C_0	microphone output capacitance	سعة خرج الميكروفون
V_0	microphone voltage output	جهد خرج الميكروفون
Z_{ch}	acoustic impedance	معاوقة سمعية
A_2	Atrial component of PCG signal	المكون الأذيني لإشارات مخطط

		أصوات القلب.
P_2	Pulmonary component of PCG signal	المكون الرئوي لإشارات مخطط أصوات القلب
$f(t)$	Fourier transform of PCG signal	تحويل فورير لإشارات مخطط أصوات القلب
E_t	PCG signal Energy	طاقة إشارات مخطط أصوات القلب
$\Phi(t)$	Haar Wavelet transform function	دالة هار لتحويل الموجات
$\Psi(t)$	Haar scaling factor of PCG signal	معامل هار لتحجيم إشارات مخطط أصوات القلب
Φ_2^D	Db-wavelet transformation of PCG signal	لموجات إشارات مخطط Db تحويلة أصوات القلب
p_{2k}	two scale frequency-wavelet domain	نطاق يتردد الموجات ثنائية الحجم
Φ_{PCG}	Entropy value of PCG signal	القيمة غير المؤكدة لإشارات مخطط أصوات القلب
$\gamma(s, \tau)$	continuous-wavelet transformation (CWT) of PCG signal	تحويل الموجات المستمر لإشارات مخطط أصوات القلب
$\Psi(s, \tau)$	Scaling factor of (CWT) PCG signal	تحويل الموجات المستمر معامل تحجيم لإشارات مخطط أصوات القلب
$S(t, w)$	Wavelet decomposition vector of PCG signal	متجه تحليل الموجات لإشارات مخطط أصوات القلب
M_j - $PCG(t)$	Spectral mean estimate of PCG signal	الطيفي لإشارات توقع الوسيط

		مخطط أصوات القلب
x_{PCG}	PCG signal data array	مصنوفة بيانات إشارات مخطط أصوات القلب
$\hat{R}_{PCG}(s)$	Power spectral density of PCG signal	إشارات مخطط الطيفية كثافة القدرة أصوات القلب.
$\hat{R}_B(w)$	PCG signal periodigram estimator	متوقع الرسم الدوري لإشارة مخطط أصوات القلب
$H(z)$	Density transfer function of PCG signal	نقل كثافة إشارة مخطط أصوات دالة القلب
$A(z)$	Density transfer function zeros of PCG signal	كثافة إشارات مخطط نقل أصفار دالة أصوات القلب
$B(z)$	Density transfer function poles of PCG signal	نقل كثافة إشارات مخطط أقطاب دالة أصوات القلب
X_{PCG}^T	PCG transfer matrix signal	مصنوفة نقل إشارات مخطط أصوات القلب
f_{LO}	Microphone center frequency	التردد الأوسط للميكروفون
w_f	Fundamental frequency	الأساسي التردد