

تتشرف كلية الدراسات العليا وكلية الهندسة بدعوتكم لحضور مناقشة أطروحة رسالة الماجستير

العنوان

استشعار تخطيط التحجم الضوئي ثنائي الموقع لمراقبة ضغط الدم بشكل مستمر وغير جراحي باستخدام الشبكة العصبية الاصطناعية

للطالب

أنس محمد عوده علي رابعة

المشرف

الدكتور / محمد عاطف عبد العال،
قسم الهندسة الكهربائية والاتصالات
كلية الهندسة

المكان والزمان

يوم الاثنين 25 سبتمبر 2023
الساعة الثانية عشرة والنصف ظهرا
غرفة 1164 , المبنى F1

الملخص

يعاني ملايين الأشخاص في جميع أنحاء العالم من ارتفاع ضغط الدم، وهو مصدر قلق صحي كبير يمكن أن يؤدي إلى أمراض القلب والأوعية الدموية الخطيرة، بما في ذلك النوبات القلبية والعديد من العواقب الأخرى. تعتبر مراقبة ضغط الدم الموثوقة والدقيقة أمراً بالغ الأهمية للكشف عن ارتفاع ضغط الدم وإدارته، على الرغم من أن التقنيات المتبعة مثل القسطرة الشريانية، تعتبر أكثر الوسائل دقة لتقييم ضغط الدم، إلا أنها قد تكون مؤلمة وتستغرق وقتاً طويلاً وتتسبب في ارتفاع ضغط الدم. خطر حدوث مضاعفات.

تقدم هذه الأطروحة تطوير نظام مراقبة ضغط الدم غير الجراحي في الوقت الفعلي استناداً إلى وحدة متحكم دقيقة متاحة تجارياً ومستشعرات مخطط التَّحجُّم الضوئي (PPG) مزدوج الموقع، حيث يقوم النظام بجمع إشارات PPG من موقعين مختلفين من الجسم باستخدام مستشعرين PPG، والتي يتم معالجتها بعد ذلك باستخدام MATLAB لاستخراج ميزات النطاق الزمني الخمس التي لها علاقة بضغط الدم، ثم باستخدام الميزات المستخرجة، تم بناء نموذجين للانحدار: نموذج الانحدار الخطي ونموذج الشبكة العصبية (NN) لتقدير قيم ضغط الدم.

أظهرت النتائج التجريبية أن النظام المقترح يمكنه تقدير قيم ضغط الدم بدقة عالية، وقد تم تقييم النماذج على 15 متطوعاً سليماً، وكان لنموذج الانحدار الخطي متوسط الخطأ المطلق (MAE) والانحراف المعياري (SD) من 1.70 ± 5.86 مم زئبق لـ SBP و 4.2 ± 5.97 مم زئبق لـ DBP، بينما كان طراز NN يحتوي على $MAE \pm SD 0.29 \pm 4.49$ مم زئبق لـ SBP و 2.4 ± 0.5 مم زئبق لـ DBP. أظهر نموذج ANN لموقع PPG المزدوج المقترح أداءً وقوةً فائقين في اختبارات الوقت الفعلي مقارنةً بالانحدار الخطي ونماذج PPG الكلاسيكية لموقع واحد ANN.

يتمتع النظام المقترح بالعديد من المزايا على عكس تقنيات مراقبة ضغط الدم الحالية، ويتم زيادة دقة النظام وقدرته على التحمل باستخدام مستشعرات PPG مزدوجة الموقع لأن هذا سمح لنا باستخراج ميزة مهمة بدقة من إشارات PPG المكتسبة وهي سرعة موجة النبض (PWV) التي لها ارتباط قوي بضغط الدم. بالإضافة إلى أن الخوارزمية المنفذة كانت قادرة على تقليل آثار حركة المريض والتغيرات الفسيولوجية التي كانت عاملاً رئيسياً يؤثر على دقة النظام وموثوقيته؛ ومع ذلك، فإن وحدة التحكم الدقيق تجعل النظام مناسباً للاستخدام في بيئة سريرية من خلال تمكين المعالجة في الوقت الفعلي وعرض قياسات ضغط الدم. علاوة على ذلك، فإن استخدام خوارزميات التعلم الآلي، مثل نموذج NN، يسمح بتطوير أنظمة مراقبة ضغط الدم الشخصية التي يمكن أن تتكيف مع الخصائص الفسيولوجية الفردية.

في الختام، فإن استخدام مستشعرات PPG مزدوجة الموقع ووحدة تحكم دقيقة مع الانحدار الخطي والشبكات العصبية في نظام مراقبة ضغط الدم غير الغازي المقترح يُظهر نتائج واعدة لقياس ضغط الدم بشكل دقيق وموثوق. يمكن للبحث المستقبلي فحص تكامل النظام مع الأجهزة المحمولة والأجهزة القابلة للارتداء على سبيل المثال (ساعات تتبع اللياقة البدنية) لإنشاء أنظمة مراقبة فردية لمرضى ارتفاع ضغط الدم.

مفاهيم البحث الرئيسية: مراقبة ضغط الدم غير الجراحية، مخطط التَّحجُّم الضوئي (PPG)، متحكم دقيق، تحليل الانحدار الخطي، الشبكة العصبية الاصطناعية، سرعة موجة النبض.