

الكشف عن توقف التنفس أثناء النوم باعتماد تحليل الفيديو

سماهر عبدالمجيد لشكر

د. هيفاء اسماعيل عمار

المستخلص

الأفراد الذين يعانون من اضطرابات تنفسية مختلفة أثناء النوم يخضعون لمجموعة واسعة من المشاكل الصحية الخطيرة. ولسوء الحظ، فإن معدل التشخيص منخفض جدا وتقنيات رصد التنفس الموجودة حاليا باهظة الثمن وغير مريحة ومستهلكة للوقت والجهد. المعيار الذهبي للتشخيص Polysomnography (PSG)، مكلف ومعقد من الناحية الفنية، ويستغرق وقتا طويلا. نحو تطوير نظام لمراقبة التنفس عن بعد أثناء النوم، تقدم هذه الدراسة مساهمتان رئيسيتان.

أولاً، يُقترح شكل موجة جديد يسهل تحديد كل نوع من أنواع التنفس: التنفس الطبيعي، توقف التنفس الانسدادي أثناء النوم، توقف التنفس المركزي أثناء النوم، ونقص التنفس. ثانياً، يُقترح نهج إحصائي للكشف عن حوادث انقطاع التنفس أثناء النوم حيث أنه لا يتطلب أي تعديلات الموضوعية ويوفر المزيد من الوقت. تتمثل الميزة الرئيسية للنهج المقترح في أنه لا يتطلب أي تعديلات يدوية ولا يعتمد على وضعية نوم المريض. علاوة على ذلك، يوضح الشكل الموجي المقترح أن كل نوع من أنواع أحداث التنفس له نمط محدد وبالتالي يمكن تمييزه بسهولة. بالإضافة إلى إمكانية التعرف على حركات الجسد. وهذا يسهل تحديد الفترات المشبوهة فقط التي سيتم خلالها تسجيل الإشارات الفسيولوجية، بدلاً من تحليل الإشارات الكاملة التي تبلغ ثماني ساعات من النوم. علاوة على ذلك، في التحليل التلقائي لأنماط الحركة، تعتبر مقدرات الحركة أثناء أحداث انقطاع النفس ذات قيم شاذة نسبة إلى تلك التي يتم الحصول عليها أثناء التنفس الطبيعي ويتم اكتشافها تلقائياً بفضل استخدام اختبار إحصائي للكشف عن القيم المتطرفة. يُظهر التقييم التجريبي لتسجيلات أشرطة الفيديو الواقعية بالأشعة تحت الحمراء لكل من تقنيتان الكشف المقترحتان أداءً عاليًا.

APNEA DETECTION DURING SLEEP BASED ON VIDEO ANALYSIS

By
Samaher Abdulmajeed Lashkar

Supervised By

ABSTRACT

Individuals who suffer from different sleep breathing disorders are subject to a wide range of serious health problems. Unfortunately, the rate of diagnosis is very low and the existing breathing monitoring techniques are expensive, uncomfortable and time and labor intensive. The gold standard Polysomnography (PSG) is invasive, costly, technically complex and time-consuming. Towards developing a non-contact sleep breathing monitoring system, this study presents two main contributions. First, a new waveform is proposed that facilitates the identification of each type of breathing event: normal breathing, obstructive sleep apnea, central sleep apnea, and hypopnoea. Second, a statistical approach is proposed for detecting obstructive sleep apnea events as it allows more objectivity and saves more time.

The major advantage of the proposed approach is that it does not require any manual adjustments and does not depend on the patient sleeping pose. Moreover, the proposed waveform illustrates that each type of breathing events has a specific pattern and hence can be easily distinguished. In addition to the possibility of recognizing a body movement. This facilitates identifying only suspicious periods during which physiological signals will be scored, instead of analyzing the whole signals of 8 hours of sleep. Moreover, in the automatic analysis of the motion patterns, the motion magnitudes during apnea events are considered as having atypical values relative to those obtained during a normal breathing and are detected automatically thanks to the use of a statistical test for outliers detection. The experimental evaluation on real infrared videos recordings for both detection techniques show high performances.