كشف ذعر الحشود البشرية في الوقت الحقيقي باعتماد نطاق الترددات

بهيه عماد الديسي

المشرف:
د. هيفاء اسماعيل عمار

المستخلص

كشف سلوك الذعر في الحشود البشرية مباشرة فور حدوثه هو موضع اهتمام كبير في الأبحاث لأهميته في التقليل من آثار الحوادث الكارثية التي تحدث بسبب ذعر الحشود البشرية وذلك باتخاذ الإجراء اللازم فوراً للمحافظة على سلامة الحشود البشرية. ومع ذلك، فإن تحليل الفيديو مباشرة في الوقت الحقيقي للكشف عن السلوكيات غير الطبيعية هي واحدة من المهام الأكثر تحديًا للخبراء في مجال رؤية الحاسبات ومعالجة الفيديو. عدد قليل من الدراسات اهتمت بمعالجة الفيديو مباشرة في الوقت الحقيقي لكشف الذعر في الحشود البشرية. في حين أن العدد الأكبر من البحوث اقترحت حلول لكشف الذعر لكن ليس مباشرة فور حدوثه. قد يكون سبب الاكتشاف المتأخر لسلوك الذعر يرجع إلى حقيقة أن كشف سلوك الذعر يرتبط ارتباطًا وثيقًا بتحليل كامل لحركة الحشد التي تستلزم عادة الكثير من التعقيد الحسابي. من أجل تخفيف هذه المشكلة، اقترحنا تقنية لكشف سلوك الذعر مباشرة فور حدوثه في الوقت الحقيقي. التقنية المقترحة لكشف الذعر بسيطة وفعالة ولا تستلزم الكثير من التعقيد الحسابي. تتمثل الفكرة الرئيسية للنهج المقترح في التركيز على تحليل تفاعل الحواف المتحركة فقط للأشخاص فيما بينهم على طول الفيديو باعتماد نطاق الترددات. مساهمتنا تكمن في ثلاث نقاط: أولاً، استخراج الحواف المتحركة للتحليل على طول الفيديو. ثانياً، عند حدوث حالة الذعر داخل حشد بشري، فإنها تؤدي إلى تفاعلات بين الأشخاص وحركة أكثر مقارنة بتلك التي تحدث أثناء الوضع الطبيعي بدون حالة ذعر. لذلك، للكشف عن مثل هذا السلوك يتم اقتراح ميزة جديدة تعتمد على نطاق الترددات. يمكن هذا النطاق من اكتشاف أي تغيير يحدث في تفاعل وحركة الأشخاص. لتحديد التحويل إلى نطاق الترددات الأمثل يتم التحقيق ومقارنة ثلاث خوارزميات مختلفة للتحويل إلى نطاق الترددات. ثالثاً، حالات الذعر يتم النظر اليها كحالات شاذة عن الحالات الطبيعية ويتم اكتشافها بطريقتين: إحصائياً أو باستخدام تقنية التجميع. أثبتت التجارب العملية كفاءة التقنية المقترحة ومنافستها للتقنيات الموجودة من حيث دقة كشف الذعر وسرعة وقت التنفيذ.

REAL-TIME FREQUENCY-BASED DETECTION OF A PANIC BEHAVIOR IN HUMAN CROWDS

Bahiya Emad Aldissi

Supervised By:
Dr. Heyfa Esmaeel Ammar

ABSTRACT

The real-time detection of a panic behavior in a human crowd is of a high interest as it helps alleviating crowd disasters and ensures that timely appropriate action will be taken. However, the fast analysis of video sequences to detect abnormal behaviors is one of the most challenging tasks in computer vision. While many research works propose off-line solutions, few studies investigate the real-time analysis of crowded scenes. This may be due to the fact that detecting a panic behavior is closely related to the analysis of the crowd dynamics, which commonly necessitates heavy computations. In order to alleviate this problem, we propose a real-time panic detection technique that analyzes the crowd movements based on a simple and efficient solution. The key idea of the proposed approach consists of analyzing the interactions between moving edges along the video in the frequency domain.

Our contribution is threefold. First, moving edges are considered for analysis along the video. Second, when a panic situation occurs within a human crowd, it leads to interactions between people that are different from those that occur during a normal situation. Therefore, to reveal such a behavior, a new frequency based-feature is proposed. To select the most appropriate frequency domain, the Fast Fourier Transform (FFT), the Discrete Cosine Transform (DCT) and the Discrete Wavelet Transform (DWT) are investigated. Third, two different formulations of the problem of detecting a panic are explored. The experimental evaluation of the proposed technique shows its outperforming compared to the state-of-the-art approaches in terms of detection rates and execution time.