الخلاصة

جذب الصمام الثنائي النقطي الكمي الباعث للضوء (QDLED) الكثير من الاهتمام للجيل القادم من تطبيقات الاتصالات المحلية نظرًا لمزاياها في الاستقرار العالي وتسريع معالجة المعلومات في تطبيقات التعلم الآلي. تعد حركيات انماط المنافسة لأشباه الموصلات QDLEDs متعددة الوسائط مثيرة للاهتمام بالنسبة لحل بعض مشاكل التطبيقات البصرية في التعلم المعزز لتطبيقات الحوسبة.

في هذا العمل ، تم تقديم التحقيقات النظرية لتأثير ظاهرة التنافس السريع على حركيات QDLED لأشباه الموصلات في حالتين: مع أو بدون تغذية بصرية عكسية. تستند التحليلات في غياب التغذية البصرية العكسية إلى عمليات المحاكاة العددية لمعادلات المعدل متعدد الأنماط المتراكبة التي تفسر التقلبات الجوهرية المرتبطة بالانبعاث التلقائي. يتم إجراء التوليد العددي لمصادر الوسائط المتعددة بطريقة تحافظ على الارتباط بين عدد الفوتونات المشروط مع عدد الإلكترونات المحقون. يتم تقديم تأثيرات التردد البصري w ، التي تسبب ظواهر المنافسة بين الانماط الضوئية، بناءً على نموذج متسق ذاتيًا. تم توضيح تأثير مصادر الضوضاء على ظاهرة منافسة النمط. تُحدث ظاهرة التنافس النمطي اقترانًا فوريًا بين التقلبات في شدة الأنماط ، مما يؤدي إلى عدم الاستقرار في حركيات النمط ويؤثر على حالة التشغيل. يتم فحص حركيات الأنماط وخصائص الطيف الناتج على نطاقات واسعة من الموجات الحاملة ومعدلات الفوتون (طبقة معدل الالتقاط (WL) في النقطة ، ومعدل إخراج الفوتونات في النمط البصري ومعدلات الإنحلال غير المشع من عدد الحاملات في QD و WL). يتم تصنيف العملية إلى النمط الفردي المستقر ، والنمط المتعدد المستقر ، والنمط الفردي المتذبذب.

في حالة وجود التغذية البصرية العكسية، نقوم بتقييم عددي للأنماط الفوضوية - حركيات المنافسة في QDLED متعدد الانماط بأشباه الموصلات مع التغذية البصرية العكسية. نلاحظ حركيات وضع المنافسة الفوضوية بين الأنماط الطولية ونتحكم فيها عن طريق حقن إشارة ضوئية خارجية في العديد من الأنماط الطولية أيضًا. تزداد نسبة النمط السائد للنمط المحقون مع زيادة قوة التغذية المرتدة البصرية. نجد أن خصائص نسبة النمط السائد من حيث قوة التغذية البصرية العكسية تختلف بين الأنماط بسبب مراحل التغذية البصرية العكسية المختلفة. نقوم أيضًا بتقييم العلاقة بين المنطقة لنسبة قمع النمط الجانبي والنطاق الحركي للفوتون. لا تتوافق منطقة نسبة النمط السائد الكبيرة مع نطاق التغذية البصرية العكسية. ينتج هذا التناقض عن حركيات نمط المنافسة المعقدة في QDLED متعدد الانماط بأشباه الموصلات مع التغذية البصرية العكسية. ظلت حركيات نمط المنافسة الفوضوية عالية عندما تزامن تردد التعديل مع عدد منطقي من فترة الرحلة ذهابًا وإيابًا للتغذية البصرية العكسية.