**ملخص:**

إن الهدف الرئيسي من أي نظام اتصالات هو إرسال المعلومات لمسافات بعيدة وبأقل قدر ممكن من الأخطاء. لكن إرسال المعلومات مباشرة بين نقطتين بعيدتين عن بعض (أليس وبوب) غير ممكن عمليا نتيجة للأخطاء التي تضاف للإشارة المنقولة خلال نقلها في الكيبل البصري والتي تزداد بصورة كبيرة جدا كلما أصبح طول الكيبل اكبر. وللتخلص من هذه المشكلة فانه يجب تقسيم المسافة بين نقطتي الإرسال والاستقبال إلى مسافات قصيرة تسمى مقاطع او نقاط التقاء ((nodes.

يتناسب عدد نقاط الالتقاء هذه مع طول المسافة بين النقطتين. وفي حالة الاتصالات الكمية تكون بمجموعها ما يسمى بالمكرر الكمي. وتحتوي كل من هذه المسافات القصيرة nodes على ذاكرتين كميتين تستخدمان لغرض خزن المعلومات الكمية المتشابكة. وكذلك يجري قياس BSM بين الذاكرتين بينما يجري قياس بيل البصري بين المقاطع الغير مرتبطة بأي من نقطتي الإرسال والاستقبال لغرض نقل التشابك entanglement خلال القناة الرابطة بين نقطتي الإرسال والاستقبال بحيث تصبح هاتين النقطتين متشابكتين مع بعضهما ليجري نقل البيانات بينهما.

اعتمدت التصاميم السابقة للمكرر الكمي على استخدام نفس النوع من الذاكرة الكمية في جميع مقاطع المكرر الكمي. ويعتبر كل من وقت الخزن للمعلومة الكمية في الذاكرة (storage time T2) وكفاءة إدخال الفوتونات في الكيبل البصري من أهم خصائص الذاكرة الكمية بحيث كلما كانت هاتين الخاصيتين اكبر فان أداء المكرر الكمي يكون أفضل، ولكن عمليا فانه لا يمكن الحصول على وقت خزن طويل وكفاءة عالية في نفس الذاكرة الكمية لان العلاقة بينها عكسية.

لذلك فإننا في هذا البحث قدمنا تحليلا لمخطط جديد لمكرر كمي يعتمد على استخدام أنواع مختلفة من الذاكرة الكمية وبخصائص مختلفة في مقاطع المكرر الكمي بدلا من استخدام نفس النوع في جميع المقاطع، حيث استخدمنا في المخطط الجديد ذاكرة كمية ذات وقت خزن طويل في النقاط التي تحتاج لوقت انتظار طويل بينما استخدمنا ذاكرة كمية ذات كفاءة عالية ووقت خزن قصير في النقاط التي لا تحتاج لوقت انتظار طويل لكي تتم الاستفادة من كلا الخاصيتين، أي وقت الخزن والكفاءة كل في المكان المناسب، مما أدى بالنتيجة لتحسين أداء المكرر الكمي المقترح بدرجة كبيرة وفي جميع مجالات البحث مقارنة مع المكرر الكمي المعتمد على استخدام نوع واحد فقط من الذاكرة الكمية.