عرض وتلخيص

متطلبات التشغيل للحاسبات ونظم الاتصالات والشبكات ونظم نقل البيانات عموما قد ازدادت في عصرنا هذا حيث الحاجة المُلِّحة لنقل معدل ومضات عالية بين الحاسبات من خلال الرابط الضوئي (Optical Interconnect) بين هذه الحاسبات. ويعتمد بناء الرابط الضوئي على نبائط ضوئية Optical Devices وخاصة دايود الليزر ذو الحيز الرأسي والمشع من السطح Vertical Cavity Surface Emitting Laser Diode (VCSELD) , ويعتمد أيضا على وصلة بين المداخل مصنوعة من ألياف البوليمر البصرية, هذه الروابط البصرية لها المميزات التالية :

1 – تستخدم في الحاسبات على التوازي.

2 – سهولة التجميع Integration .

3 – لا تداخل مع الموجات الكهرومغناطيسية بين رابط ورابط .

4 – أقل تشوة في الإشارات.

5 – سهولة التوافق بين المكونات.

6 – لا تتأثر بالتيارات الكهربية.

7 – أقل فقد في الطاقة الضوئية .

8 – سرعة عالية في النقل بين المكونات .

وعليه اهتمت الدراسة في هذه الرسالة على بناء رابط ضوئي مصنوع من دايود الليزر الثلاثي المصنوع من AlGaAs (VCSELD, λ_s=0.863μm) أو من دايود الليزر

الرباعي المصنوع من InGaAsP (VCSELD, λ_s=0. 683μm) ووصلة مصنوعة من ألياف البوليمر البصرية.

وقد أوضحت النتائج التي حصلنا عليها من خلال الدراسة البارامترية التي تمت هي التالي:-

1 - سرعة الدايود الرباعي (InGaAsP) والذي يشع ومضات عند طول موجي λ=683nm أكبر من سرعة الدايود الثلاثي (AlGaAs) والذي يشع ومضات عند طول موجي λ=863nm .

2 - معدل ومضات السوليتون (soliton) أكبر من معدل ومضات MTDM.

3 - هناك عامل جودة لوصف سرعة الرابط عموما وهو النسبة I/T (التيار مقسوما على درجة الحرارة) يرتبط ارتباطا خطيا موجب من سرعة الدايود.

ويمكن توصيف الرسالة على النحو التالي :-

تقع الرسالة في خمسة أبواب بالإضافة إلى تذييلات ببرامج الحاسب الآلي وبيان بالمراجع المرتكزة الرسالة عليها بالإضافة إلى ملخصا باللغة العربية .

الباب الأول : يتناول مقدمة عامة تتضمن خلفية تاريخية عن الحاسبات العملاقة والحاسبات الضوئية وأهمية الروابط الضوئية والهدف من الرسالة.

الباب الثاني : مسح مكتبي مركز عن موضوع الروابط الضوئية في شبكات الحاسبات عالية المُعَدَّل .

الباب الثالث : يتضمن النموذج الأساسي والمعادلات الحاكمة وتحليل بناء الروابط الضوئية مع إعطاء أهمية خاصة للموضوعات التالية :

أ – عرض النطاق (f_{3-dB}) Bandwidth لكل من المنابع الضوئية ووصلة الربط.

ب – معدل نقل الومضات الثنائية بطريقة السوليتون (Soliton) .

ج – معدل نقل الومضات الثنائية بطريقة MTDM .

د – حاصل ضرب : عرض نطاق الليف × طول الليف المصنوع من البوليمر.

الباب الرابع : يوضح ويستعرض النتائج التي تم الحصول عليها وناقش ويوضح أهمية تصميم الرابط الضوئي.

الباب الخامس: يلخص الاستنتاجات الرئيسية لأداء الرابط الضوئي الجيد ويعطي بعض التوصيات للعمل مستقبلاً.

وأخيرا اختتمت الرسالة بالآتي :-

أ – بيان بالمراجع المرتكزة الرسالة عليها وعددها (64) مرجعاً.

ب –برامج الحاسب الآلي .

ت –ملخص باللغة العربية .

والله الموفق

ملخص الرسالة

في هذ ا البحثي , تم معالجة تصميم رابط ضوئي (Optical Interconnect) عالي السرعة في نظم الحاسبات المتقدمة حيث أخذ فى الاعتبار كل من :

1- أعلى عرض نطاق للمنبع الضوئي ،

2- معدل الومضات الثنائية (0,1) بطريقتين مختلفتين هما الامتداد المتفارد (Soliton) وطريقة أقصى مضاعفة تقسيم الزمن (MTDM) ،

3- أقصى عرض نطاق للوصلة (Link)،

4- حاصل ضرب عرض نطاق الوصلة وطولها P_r .

وقد تم معالجة عنصرين ذات أهمية في تصميم الرابط الضوئي وهما :-

1- موجهات الموجة المصنوعة من البوليمر.

2- المنابع الضوئية من النوع دايود الحيز الرأسي المشع من السطح (VCSELD)

حبث تم معالجة منبعين الأول مصنوع من GaAlAs حيث يشع طول موجي λ=863 nm والثاني مصنوع من InGaAsP حيث يشع طول موجي λ=683nm حيث تم الدراسة على مدى واسع من البارامترات المؤثرة مع الأخذ في الاعتبار الآثار الحرارية والكهربية ، حيث يعاني كل منبع نفس نسق التغيير (Mode of Variations) وأيضا تم معالجة موجه ة الموجه المصنوع من البوليمر في حالتين هما الحالة التقليدية (Classical Case) والحالة الحقيقة (أسوأ أفتراض Worst Case due to IEEE Standards)

وقد أوضحت الدراسة الآتي :

أ - ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى تناقص عرض نطاق المنبع (3-dB Bandwidth).

ب -ارتفاع التيار يؤدي إلى زيادة عرض نطاق المنبع.