دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تصميم نموذج اساسي يعتمد البنية المكعبية لتوضع المعالجات في نظم الحاسبات الالكترونية ذات المعالجات المتعددة
المصدر:	مجلة البحوث والدراسات فى الآداب والعلوم والتربية
الناشر:	جامعة الملك عبدالعزيز - كلية المعلمين
المؤلف الرئيسي:	غانم، رزق أحمد
المجلد/العدد:	س 3 , ع 6
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2006
الشهر:	جمادي الاولى
الصفحات:	155 - 169
رقم MD:	7344
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	AraBase, EduSearch
مواضيع:	نقل المعلومات، الحاسبات الالكترونية، تكنولوجيا المعلومات، برامج الحاسبات الالكترونية، المعلومات، معالجة البيانات الكترونيا، المواصفات، التصميم، البنية المكعبية، الربط، نظم المعلومات
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/7344

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

تصميم نموذج أساسي يعتمد البنية المكعبية لتوضع المعالجات في نظم الحاسبات الالكترونية ذات المعالجات المتعددة

د. رزق أحمد غانم
أستاذ الشبكات المساعد بقسم الحاسب الآلي
كلية المعلمين بمحافظة جدة

تصميم نموذج أساسي يعتمد البنية المكعبية لتوضع المعالجات في نظم الحاسبات الالكترونية ذات المعالجات المتعددة

د. رزق أحمد غانم

أهمية الموضوع:

إن استخدام تقنية الحاسوب عند حل المسائل المتعددة في مجال الاستثمار المادي والتحكم في مجال التطبيق العملي يعتبر أساس المجتمع المعلوماتي المؤسس على تقنية المعلومات الجديدة.

كما إن رفع مستوى متطلبات الاستثمار وتوسيع الإمكانيات الوظيفية للحاسوب يتطلب تنظيم بنيوي وتأمين برمجي وخاصة مع تطور الحواسيب، لذلك فان استخدام الربط الصحيح وحل مسائل الوصل لمختلف النظم يعتبر المفتاح إلى تصميم النظم المعلوماتية.وبشك عام لحل مسائل التصميم الجهازي والبرمجي لوسائل الربط يتطلب دراسة عدد كبير من المسائل

مجلة البحوث والدراسات-كلية المعلمين في محافظة جدة -العدد :(٦)جمادى الأولى ١٤٢٧هـ/يونيو ٢٠٠٦م.

المختلفة مثل اختيار بنية الربط على التفرع أو على التسلسل، طرق نقل المعلومات ، مبدأ التزامن وتقييم جودة الإنتاج من حيث الدقة والاقتصادية لذلك فإن هذه المسائل يمكن تصنيفها على الشكل التالي:

- تحديد المستوي المنطقي للربط الذي يعبر عن المستوي الكهربائي والميكانيكي الموافق لشرح الوظائف الأساسية للوصل والمعنى المنطقي للإشارات.

- وضع البنية الهيكلية للنموذج المقترح.

- وضع قانون تبادل المعلومات والذي يتضمن شرح عام لعمل الوحدات من أجل اختيار البنية التبادلية،وضع مخطط العبور للإشارات والمخطط البرمجي لهذه الإشارات وأخيرا فعالية المواصفات الموضوعة لاختيار وسائل التحقيق.

-تحليل قانون الربط وتحقيقه أي إنشاء البرمجة الجهازية المساعدة.

وتحليل قانون الربط يعني تحديد سلوك النظم من حيث الدقة من البداية وحتى النهاية وكذلك مراقبة خواصها المحددة مثل عدد المعلومات المنقولة في القناة يجب أن لا يزيد عن مرونة القناة وهناك طرق عديدة لتحليل قوانين الربط نذكر منها شبكات بتري ومخطط جريان الإشارة ومخططات العبور ..الخ.

وكما هو معروف فان عملية تصميم نموذج ربط يتألف من ثلاث مراحل: في المرحلة الأولى يتم بناء النموذج الأساسي الذي يتضمن

تحديد قائمة الإشارات الأساسية وتسلسلها ،وفي المرحلة الثانية يتم بناء النموذج الثانوي الذي يبحث في الحالات التوافقية والمتعلقة بصعوبة بناء نموذج التبادل والذي يمكن أن يكون غير مثالي أي يملك تأخير وضياع للمعلومات وفي هذه المرحلة يمكن أن تظهر بعض الإشارات الجديدة .

وفي المرحلة الثالثة يتم بناء النموذج النهائي وفيه تتوضع مجموعة الإشارات ويحدد نظام التبادل بينها.

وتتضمن مراحل التصميم المنطقي لدارات الربط :

اختيار الربط المحدد هل هو تسلسلي تفرعي ،ذو بنية شبكية أو حلقية أو شجرية..الخ.دور هذه المرحلة يمكن أن يظهر عند العبور من أنواع الربط وحيدة العصبة مثل unibus,multibus الى متعددة العصبة VME bus, FUTURE busالتي تعتبر أساس بناء المجموعات المتكاملة والشبكات.

-تحليل الربط

إن مسألة تقييم جودة الربط التي تعكس حقل التطبيقات لنظم الربط هو أمر ليس بالسهولة لذلك في المطبوعات الدورية مقترحات ونصائح لبناء مواصفات قياسية لنظم الربط وحيدة العصبة أما بالنسبة لنظم الربط متعددة العصبة فهي غير موجودة نهائيا ولذلك سوف نقيم جودة الربط من دراسة الوظائف الربطية الأساسية عند إرسال واستقبال المعلومات والتي تؤمن المتطلبات الأساسية لخواص النقل (سرعة

النقل بالثانية)للقناة والمعلومات المنقولة في القناة(أوامر ،معطيات ،عناوين..الخ)بالإضافة إلى شكل المعلومات المنقولة،محتوى ونوع خطوط الاتصال،المخطط الوظيفي ،والإشارات المطلوبة.ولتقييم جودة الربط تستخدم معيار هو سرعة النقل في القناة والذي يعطى بالعلاقة التالية:

$$C=J/t$$

حيث :

J -هي المعلومات المنقولة والمحددة بالشكل التالي:

$$J=\sum J.I\ \delta I$$

Ji-المعلومات المنقولة لj شكل مستقل وتتعلق بعدد الكلمات المعطيات m وعدد الخانات المكونة لكل كلمةn .

δi -تردد ظهور الدفعات المنقولة لj شكل .ويعطى بالعلاقة التالية:

$$\sum \delta I=1$$

N –عدد أشكال المعلومات المنقولة .

T –زمن الذي تستغرقه عملية النقل ويعطى بالعلاقة التالية:

$$T=\sum \delta i.ti$$

حيث:

ti -الزمن الموافق لنقل I شكل من المعطيات.

تحت أشكال المعطيات المنقولة يمكن أن يدخل الأوامر (التعليمات) والكلمات المحجوزة والمعطيات و.. الخ.

ومن هنا نرى أن دراسة تجهيزات الربط متعلق مباشرة بعدد قنوات الربط وبالتالي بسرعة النقل C* والتي تعطى بالعلاقة التالية:

$$C^*=C/n\sum$$

حيث $n\sum$ -هو العدد الكلي لقنوات الربط.

ويمكن أيضا هنا أن نقيم الإمكانات الوظيفية للربط التي يمكن أن نسميها عامل الربط والذي يمكن أن يأخذ الشكل التالي:

$$Q=F(C^*,Ft)$$

حيث:

Ft –الإمكانّات الوظيفية للربط والتي تحدد بعدد تعليمات المعالج الضرورية لتحقيق هذا الشكل أو ذاك الربط.العلاقة السابقة لهل علاقة مباشرة بطريق تبادل المعطيات وشكل المعطيات وترددها وطريقة نقلها وبالبنية الهيكلية للنظم.

ولهذا البحث إمكانية المتابعة للوصول إلى تحديد متطلبات تيار المعلومات وتيار التحكم عند تصميم النظم وفي حقل تطبيقاتها.

-تحديد البنية التحكمية للوصل الضرورية للتحكم بمنابع المعطيات ونظام تشغيل النظم الوظيفية.

اختيار أساس لبنية الربط

أ- محددات أساسية لقناة المعلومات-بنية القنوات.

- طرق تبادل الإرساليات.

- نظام نقل المعلومات.

- شكل توضع القنوات.

ب- لقنوات التحكم - البنية التحكمية.

- ميكانيكية التحكم بنقل المعلومات.

- ميكانيكية وحدة التحكم.

وبعد تقييم كل هذه الخصائص يمكن اختيار نوع الربط المطلوب أو تصميم نوع يتوافق مع المتطلبات المفروضة.

٣- وضع محددات لتحقيق وظائف الربط

وهنا لا أقصد أي نوع من أنواع الربط المعروفة مثل VME bus, MULTI bus وإنما تحقيق بعض الوظائف لربط وحدات تبادل المعلومات.

٤- تحليل الربط وهنا يمكن أن نستفيد من شبكات بتري ومخططات العبور للإشارات والنمذجة .. الخ.

٥- بناء النموذج الأولي للوظيفة الربطية من خلال تحليل الربط يمكن الحصول على فكرة واضحة لبناء نموذج يحقق تبادل المعلومات بين وحدة قائدة ووحدة مقوده ووضع مخطط صندوقي يظهر علية كافة الإشارات الضرورية .

٦- تحليل مواصفات سلوك النظام أي مراقبة قوانين الربط التي تحدد مواصفات النظام بشكل عام وتحديد التوافق بين سلوك الوحدات المتبادلة من حيث الدقة وعمل النظام ككل.

٧- تحديد الشكل النهائي للربط وذلك من خلال وضع الدارات المنطقية في كل صندوق من المخطط الابتدائي وربط هذه الدارات ووضع مخطط للإشارات .

خواص تنظيم تبادل المعلومات بين الوحدات التبادلية في البنى الحاسوبية ذات المعالجات المتعددة :

عند تبادل النظم الوظيفية المربوطة على التوازي بقناة معلوماتية من الممكن إن يتم على مستويين مختلفين ، الأول عند ربط النظام مع القناة المعلوماتية العامة (interface) والثاني عند ربط أحد انظم مع الآخر .في المستوي الأول يحدد فيما إذا كانت القناة المعلوماتية مشغولة أم لا بواسطة وحدة التحكم ،والمستوي الثاني يحدد فيما إذا كانت النظم الأخرى المراد الربط معها مشغولة أم لا ويعرف ذلك من خلال الترميز المتبادل بين النظم .

إن أي تابع منطقي من n متحول يمكن تحويله على شكل مجموع جداءات قياسي أو جداء مجاميع قياسي وبعدها يمكن اختصاره باستخدام الطرق الكلاسيكية مثل مخطط كارنو وطريقة ماكلوفسكي والطرق التحليلية الأخرى،واحد متطلبات جدول كارنو هي انه يجب أن يكون هناك مربع لكل تركيبة من تراكيب الدخل وأن تكون ترتيب المربعات بحيث يجب أن يوافق كل زوج من المربعات المتجاورة مباشرة (أفقيا أو عموديا) زوج من حالات الدخل المتجاورة منطقيا وتختلف عن بعضها بمتحول واحد وتعتبر طريقة كارنو فعالة إذا كانت متحولات الدخل حتى ستة متحولات أما عندما يزيد عدد المتحولات عن ستة فتصبح غير فعالة وصعبة التحقيق.لذلك نشأت فكرة التمثيل المكعبي للتوابع المنطقية والتي تتلخص بأن كل متحول منطقي والذي يمكن أن يأخذ إحدى قيمتين فقط صفر أو واحد بنقطتين على نهاية خط مستقيم وكذلك يمكن تمثيل القيم الأربعة لمتحولين بالرؤوس الأربعة لمربع وهكذا يمكن تمثيل أكثر من متحولين بأشكال هندسية مطابقة ،أي تمثيل مختلف التركيبات الممكنة لn متحول كنقاط في الفراغ ذو n بعد.وهكذا لتمثيل التوابع على مكعب نعمل على موافقة الحدود الأصغرية لـn متحول ورؤوس مكعب

n وهكذا يكون الرأس ٠٠٠ يوافق لـm0 والرأس ٠٠١ يوافق m1،..الخ .وتدعى هذه الرؤوس الموافقة للحدود الأصغرية بمكعب (٠)للتابع.ونقول أن مكعبي (٠) لتابع يشكلان مكعب (١)،وبطريقة مماثلة فان مجموع أربع مكعبات من النوع (٠) تشكل مكعب (٢)للتابع وهكذا..وقد اعتمدت طريقة كوين وماكلوسكي على الطريقة الجدولية التي يمكن برمجتها ،ومن هنا نشأت فكرة ربط المعالجات بطريقة مشابهة لطريقة اختصار التوابع المنطقية وبالتالي التوفير في عدد المعالجات المستخدمة في الربط .

تقوم وحدة التحكم بالربط بتحقيق المستوي الأول من الربط بإحدى الطرق التالية :

١-اختيار النظام المركزي.

٢-بخطوط وصل لكل وحدة وتقسيم الزمن بالتساوي من خلال مولد ترددات.

٣-تقسيم طلبات تبادل المعلومات مع المركز حسب نظام الأولوية ،أي ترميز النظم وإعطائها أولوية ويتم اختيار أحد النظم من خلال مقارنة خانات ترميز الأولوية لكل النظم المربوطة مع النظام المركزي .

وهذا الترميز على الأغلب يتم تحقيقه بالطرق البرمجية.إن استخدام ربط معياري يؤمن النقل الفعال وتبادل المعلومات بين النظم ذات المعالجات المتعددة ،وهنا البحث يناقش أحد أنواع الربط المختلفة باستخدام قناة عامة لوصل عدد من الوحدات .

من خلال المطبوعات الدورية لشركة Intel ipsc والمتعلقة بالحواسيب ذات البنية المكعبية فان النموذج الرئيسي المستخدم التي تعتمد هو عبارة عن مكعب قياسي (٥)حيث على عقد المكعب تتوزع معالجات مطبوعة على لوحة إلكترونية واحدة ،وكل عقدة تحتوي على معالج ميكروي يحتوي على ثمان قنوات اتصال هي عبارة عن معالجات ميكروية Intel ٨٢٥٨٦ تؤمن ثمان قنوات اتصال ،سبع قنوات هي عبارة عن معالجات متجاورة والثامنة تؤمن ربط المعالجات الموجودة على العقد مع المعالج المركزي. الحواسيب التفرعية يمكن بناءها على أساس النموذج الرئيسي أساسه واحد أو اثنان أو أربع

والتي هي عبارة عن بنى مكعبية قياسية خماسية أو سداسية أو سباعية.محددات البناء يمليها التحقيق الجهازي الذي يؤمن إمكانية وصل العقد مع أكثر من (٧)معالجات متجاورة قريبة. إن وصل المعالجات المتجاورة بواسطة ضلع المكعب يسمى بناء مكعبي قياس (١)والذي تعتمده شركة intel ipsc ،إمكانية دراسة شكل أخر للبناء المكعبي والذي هو موضوع البحث ممكن إذا استخدمنا الربط قناة عامة والحصول على بناء مكعبي أوسع وبنفقات أقل للتجهيزات لتحقيق تبادل المعلومات.

يفهم من القول بنية مكعبية ذات قياس K حيث K<=N مجموعة من العقد ٢ والتي تحتوي (n-k) إحداثية أحادية.الشكل (١)يبين بنية

مكعبية قياس (٤) ،عدد العقد يحددها العنصر القياسي للبنية المكعبية والتي تحدد بالعلاقة التالية:

$$M=2$$

وتكون مستقلة عن قياس المكعب والتي تحوي عناصر المعطيات.

مثال :عنصر القياس رقم ٠ صفر يعتبر عقد المكعب المختلفة والعنصر القياسي رقم (١)واحد يعتبر ضلع المكعب ورقم (٢) هو المستوي و(٣)هو مكعب وهكذا..وسوف ندرس بنية مكعبية على المستوي المنطقي حيث من الضروري تأمين الوصل لكل عقدة من النموذج الأساسي مع العقد المجاورة القريبة

إن تحقيق الربط بين المعالجات المتوضعة على عقد المكعب يمكن أن يتم بأشكال عدة ،الوصل عن طريق ضلع المكعب والذي يسمى الوصل القياسي (١) أو الوصل بين المعالجات عن طريق أحد سطوح المكعب ويسمى عندئذ بالوصل القياسي (٢) وكذلك الأمر يمكن إن يتم الوصل عن طريق عناصر مكعبية الشكل ويسمى عندئذ بالوصل القياسي (٣)...الخ.

إن الوصل بهذه الطريقة والذي يؤمن وصل كل معالج متوضع على أي عقدة من عقد المكعب (النموذج الأساسي)مع المعالجات المتوضعة على العقد المجاورة يسمى وصل في المستوي المنطقي.

وتعتمد شركة Intel في صناعتها الشكل الفيزيائي لتحقيق الوصل بين المعالجات المتوضعة على عقد المكعب باستخدام الشكل القياسي (١)،لذلك رأيت أن ابحث في شكل آخر للوصل بين المعالجات باستخدام شكل قياسي آخر اكبر من (١) يؤمن وصل كل المعالجات المتوضعة على العقد مع بعضها ومع المعالج الرئيسي .

إن استخدام الشكل القياسي (٣)الذي هو عبارة عن مكعب يحوي في عقده على ثمان معالجات ميكروية كافة المعالجات الأخرى سوف توصل مع بعضها ومع المعالج الرئيسي عن طريق هذا المكعب .من أجل تحقيق وصل كل عقدة مع العقد المتجاورة القريبة على المستوي المنطقي وعلى المستوي الفيزيائي يكفي أن نصل كل عقدة مع قناتين عامتين فقط أي توضع مكعبين على كل عقدة مكعبية من النموذج الرئيسي قياس (٣)،في الشكل (٢)يبين البنية المكعبية الخماسية لعنصر مكعبي قياس (٣).وفي هذه الحالة نحصل على اقتصادية في استخدام التجهيزات يحدد باتجاهين:

الأول من الواضح البرهان على أنه لتحقيق بنية مكعبية قياس ٧ أي في كل عقدة من النموذج الرئيسي يتوضع معالج يملك وصل مع أربع قنوات عامة بينما في شركة intel يجب أن تحوي على سبع قنوات اتصال ، . أما إذا استخدمنا ٧ قنوات اتصال فان القناة العامة تؤمن تحقيق حاسب ببنية مكعبية قياس (١٠)والتي تحتوي على ٣٢ نموذج أساسي أي ١٠٢٤

المراجع

1-Bochman G.U. Finite state description of communication protocol//proc.comput.netwprk protocol symp.(Univ. of liege)-1987.

2-computer networks protocols ,standards,and interfaces Uyless black .center for advanced professional education ,prentice –hall international.inc. 1990

3-CHU-T.A.On the model for designing VLSI asynchronous digital system //Integration. The VLSI Journal-1996-vo1-4,m2.

4-Dantine A.A.S. J. Protocol representation with finite state models//IEEE TRENS.Commun –1990-vol.28,n4.

5-Diaz M.Modelling and analysis of communications and cooperation protocols using petri net based models// protocol specification,testing and uerification,Amsterdam: north holland, 1992.

6-leo J. Scunion IBM PC &XT Assemly language aguide for programmers enhanced and enlarged, Scunlon 1991.

7-Meng T.H.,broderson R.W. Automatic synthesis of a synchronous. Circuits from high-level specification//IEEE Trans.on CAD 1998-VOL.8.

8-Ellion I.Organik Aprogrammer,s view of the intel 432 system, Singapove Sydney Toronto 1999

9-Harangoro J. Protocol definition with formal grammars//proc.comput.network protocols symp.(Univ of lioge),feb.,1987.

10-HACk M. Analysis of production schemata by petri nets// technical report 94:project hac,mit,-Cambridge,٢٠٠٢

11-West C.H. General technique for communications protocol validation// IBM J, Res.Deveop.٢٠٠٢.

12--Zafiropulo P. Protocol validation by dialogue matrix analysis //IEEE TRENS.٢٠٠٣ .