# استرجاع نظم قواعد البيانات القيمة جزئياً بالذاكرة الرئيسية

أ . حامد موسى محمد
قسم الحاسوب
كلية الآداب والعلوم
جامعة التحدي

## ملخص البحث

هذا البحث في موضوع إسترجاع البيانات التي يخزن معظمها في الذاكرة الرئيسية . وبما أن الذاكرة الرئيسية تفقد محتوياتها في حالة حدوث أى عطل أو فشل في النظام فإن الحفاظ علي البيانات وإسترجاعها يشكل تحدياً في هذا النوع من مراصد البيانات . نقدم في هذا البحث طرق إسترجاع فعالة وبسيطة تصلح لحالة البيانات المقيمة جزئياً بالذاكرة الرئيسية ( PID ) .

نسعى هذه الطريقة بإسترجاع البيانات النقيمة جزئياً بالذاكرة الرئيسية ( RPID ) . تعتمد طريقة الإسترجاع المقدمة على إسلوب تقسيم أنظمة قواعد البيانات حسب طول فترة تنفيذ المعاملات المختلفة . تقترح الطريقة المقدمة تعديل معمارية أوساط الخزن بإضافة وسيطى خزن أحداهما لنقل المعلومات من الذاكرة لوحدة تسجيل المعلومات ( LB ) والأخرى لنقل المعلومات من الذاكرة لوحدة خزن البيانات ( PB ) . بإستخدام الطريقة المقدمة يصبح بالإمكان إسترجاع معظم البيانات وبسهولة وبدون تأثير على إنتاجية النظام . ففى حالة المعاملات الصغيرة تحافظ طريقة الإسترجاع علي وحدات الحاسوب كما تعطى إمكانية إرجاع المعاملات العاطلة (Rolling Back ) بسرعة وبدون تأثير على أداء النظام . أما بالنسبة للمعاملات الطويلة LongLivedTransaction فتكاد تكون الطريقة المقدمة مثالية .

الإستعانة بطرق المحاكاة مكنت من التحقق من أداء النظام المقترح حسب العوامل المؤثرة . إذ تم إكتشاف نقاط الأختناق ( Bottlenecks ) التى يجب التعامل معها بحذر ومن أهمها -

- سرعة إنسياب المعلومات بين الذاكرة ووحدة التخزين الثابتة .
- المدى الزمنى بين نقاط الفحص( Checkpoints )
- سعة كل من وسيطى الخزن المقترحين .

## المقدمة

1 ـ نقدم في هذا الجزء من البحث المفاهيم الأساسية المرتبطة بنظم الإسترجاع ( Recovery ) وهي المعاملات التنفيذ المتزامن ( Concurrency ) ، البيانات المقيمة جزئياً بالذاكرة والإسترجاع ومن ثم بنية ماتبقى من أجزاء البحث .

### 1 - 1 المعاملات والتنفيذ المتزامن :

تمثل المعاملة ( Transaction ) ( 4 , 10 , 2 , ( 6 , 21 , 22 , 1 , 16 سلسلة من المعلومات المطبقة على الأهداف البيانية ( ملف ، مقطع ، صفحة ، سجل ، حقل ، . . الخ ) . على المعاملة المحافظة على إتساق ودقة قاعدة البيانات . كي تحقق المعاملة هذه الأهداف يجب أن تتسم بالوحدة ( Atomicity ) ، الإتساق Consis- ( tency ، العزلة ( Isolation ) ومحدودية الزمن ( Durability). إن الأداء والإستثمار الأمثل لأي نظام يتحقق من خلال التنفيذ المتزامن من للمعاملات . بالرغم من وجود أساليب عديدة تعالج إشكاليات التنفيذ المتزامن (8) ، إلا أن إسلوب الحجب ثنائي الطور هو الأكثر إستخداماً . على أي حال فإن الحلول المثلى لإشكاليات التنفيذ المتزامن يمكن ضبطها بإستخدام القياسات التالية : درجة التزامن ، درجة تعقيد المنطق الناتج ،إدارة السعة التخزينية للذاكرة ووحدات الخزن الثانوية ، تكلفة إرجاع المعاملات العاطلة ، تكلفة إستئناف تشغيل النظام بعد الأعطال وإنتاجية النظام تحت الظروف الطبيعية . إسلوب الإسترجاع المعتمد من قبل أي نظام عليه الإسهام في حل هذه الإشكاليات .

### 1 - 2 البيانات المقيمة جزئياً بالذاكرة والإسترجاع :

التقدم والتطور التقني المستمر لذاكرة الحاسوب مكنا من إستحداث وحدات ذاكرة ضخمة السعة . قاعدة البيانات المقيمة جزئياً بالذاكرة نتاج لذلك ، حيث أصبح بالإمكان إستقرار جزء كبير من قاعدة البيانات بالذاكرة الرئيسية .وحدات الذاكرة كبيرة السعة تضاعف من إنتاجية النظام ، كذلك تحقق الإتساق المنشود للبيانات المقيمة بالذاكرة ولكنها بالمقابل تقود لإشكالية عالية التعقيد تتمثل في ضياع كثير من التحديثات ( Updates ) عند حدوث الإعطال . لذلك فإن طرق الإسترجاع تصبح ذات أهمية زائدة وملحة .

بتتبع طرق الإسترجاع السابقة نجد أن معظمها قد صمم ليناسب الحواسيب ذات الذاكرة محدودة السعة ، كذلك إعتمادها على إسلوب حفاظ بيانات زائدة لغرض الإسترجاع عند الأعطال بالإضافة لأشكاليات أخرى ترتبط بهذه الطرق . كإستعراض موجز لهذه الطرق نجد أن طريقة الملفات التفاضلية Differential ) ( Files ( 14,11 ) مقيدة بالعلاقة التي تربط الملفات المختلفة وإجرامات التفريغ ( Dumping ) . الطريقة الظلية ( Shadowing ) ( 8,6,5,18,12 ) بنيت لتلائم الأنظمة قليلة التحديث بالإضافة لإستخدامها أسلوب التخصيص غير المباشر Indirect Allo- ) ( cation داخل القرص الثابت . إسلوب التخصيص غير المباشر داخل القرص الثابت يضاعف من تكلفة عمليات تتبع المؤشرات التي تربط البيانات وظلها بالإضافة لخطورة الأعطال عند عمليات المتابعة . طريقة التسجيل Logging (21, 10, 8, 13, 22, 20, 5, 9, 18, 12, 6,)

كثيرة التحديث قد تجاوزت الإشكاليات المرتبطة بالطريقتين السابقتين ولكنها ظلت مرتبطة بالحواسيب محدودة الذاكرة .

مما سبق نجد أن طرق الإسترجاع التقليدية صممت لتناسب أنظمة الحواسيب محدودة الذاكرة . حيث تتمحور معظم هذه الطرق حول تلافى إشكالية نسخ الصفحات غير النظيفة (Dirty Pages) لوحدة التخزين الثابتة مع الأسهام فى زيادة إنتاجية النظام ( Throughput ) . بالمقابل فإن إشكاليات بيانات الذاكرة كبيرة السعة مخالفة لذلك ، إذ لا وجود لإشكالية الصفحات غير النظيفة بالإضافة للإنتاجية العالية المرتبطة بالذاكرة كبيرة السعة . إن نظم الإسترجاع التى تناسب مثل هذه الأنظمة هى تلك التى تجعل بيانات وحدة التخزينة الثابتة حديثة ما أمكن ذلك دون التأثير على الإنتاجية والفعالية الماليتين المرتبتطين بهذه النظم .

## 1 ـ 3 أبواب البحث :

لقد تم تبويب بقية أجزاء البحث على النحو التالى . بعد تحديد الأهداف ( الجزء 2 ) ، هناك تفصيل تام للنظام المقترح ( الجزء 3 ) حيث تم تحديد لمنهجية إدارة المعاملات ووحدات الخزن ، هيكلية البيانات اللازمة للإسترجاع ، عمليات التسجيل والعمليات المرتبطة بنقاط الفحص ، فى الجزء 4 هنالك تفصيل لعمليات الإسترجاع اللازمة لأعطال المعاملات ، أعطال النظام وأعطال الوحدات الوسيطة ( Media ) . قياس فاعلية النظام فى ( الجزء 5 ) القت الضوء على العوامل ( Parameters ) المختلفة التي إستخدمت فى عملية المحاكاة ( Simu-lation ) . الجزء 6 هو خاتمة البحث .

## 2 ـ الأهداف : ـ

ترتبط أهداف البحث بالقياسات أنفة الذكر ( الجزء 1 - 1 ) الواجب تحقيقها من قبل أى نظام إسترجاع . النقاط التالية تبحث هذه القياسات على ضوء النظام المقترح .

ـ درجة التنفيذ المتزامن . بإستخدام إسلوب الحجب التفاضلي ( Differential Lock ) ( 10 ) والوحدات البيانية الصغيرة ( Granules ) كوحدة حجب ، يصبح من الممكن ولعدد كبير من المعاملات من مشاركة الوحدات البيانية وبأدنى حد من التأجيل .

ـ بساطة منطق النظام . تعد نظم الإسترجاع والتنفيذ المتزامن من أكثر النظم صعوبة وتعقيداً من حيث كتابة برامجها . طريقة الإسترجاع المقدمة تم تصميمها بحيث يمكن تنفيذها بأقل جهد ، إذ أن الوحدات الوسيطة المقترحة تسهم كثيراً فى إزالة كثير من التعقيد المرتبط بإدارة الوحدات الخزينة . نتمنى أن يعزز تفصيل هذه الطريقة ( الجزء 3 ) هذا الإحساس .

ـ الإستثمار الأمثل للذاكرة والوحدات التخزينية . النظام المقترح يستخدم إسلوب الظلية داخل الذاكرة . وبم أن الذاكرة موضوع الدراسة ذات سعة كبيرة فإن إسلوب الظلية يعد إيجابياً جداً لإستثمارها طرق الضغط ( Compression Technigues ) المستخدمة لوحدات التخزين بالإضافة لنقاط الفحص الدورية تمكننا من المحافظة على البيانات الضرورية فقط لغرض الإسترجاع مما يسهم فى تحقيق الإستثمار الأمثل للوحدات التخزينية .

ـ الإرجاع السريع لتأثيرات المعاملات (Rolling Back) بإستخدام إستراتيجية لا ـ تسريب ـ قسر ( Force – No – steal )

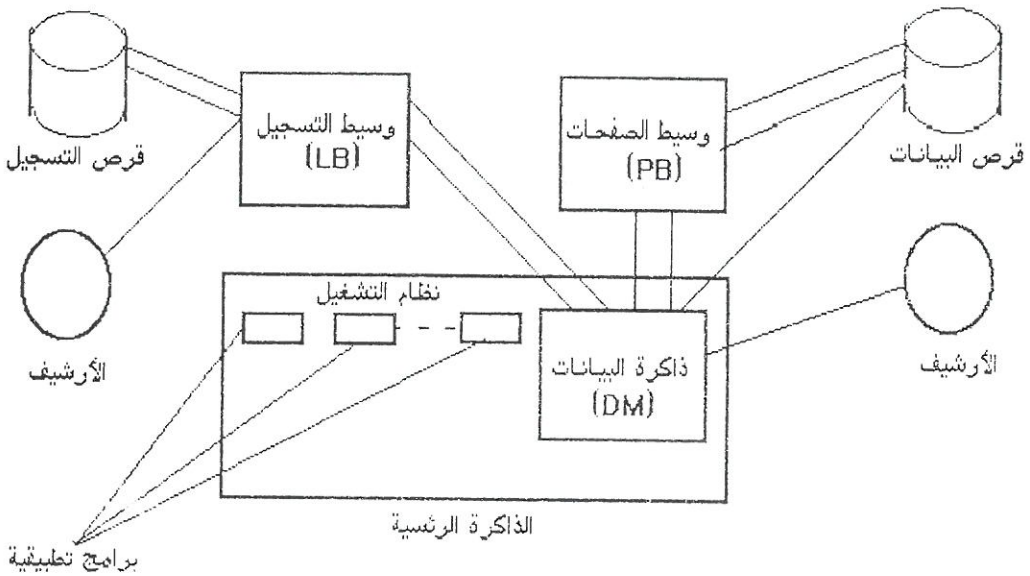
لإدارة أوساط الخزن وتسجيل كلمة حالة المعاملة ( PSW ) ( بالإضافة لنقاط الفحص الدورية يتم إرجاع تأثيرات المعاملة العاطلة بسرعة ودقة تامتين هذا بالإضافة للإمكانية العالية للإرجاع الجزئي للمعاملات ( Partial Rolling Back ) .

ـ الإسترجاع السريع الفاعل . بإستخدام وسيطي الخزن ( PB & LB ) مع معالجات ذات سرعة عالية ، بالإضافة لأتباع إستراتيجية إدارة أوساط الخزن المذكورة وتطبيق الحجب والتسجيل على مقاطع بيانية صغيرة ( Granules ) ، تصبح المعلومات الكافية لعملية الإسترجاع في متناول اليد و سهلة الجلب . إتاحية بيانات الإسترجاع وتوافر إمكانية تداولها تضاعف من إمكانية الإسترجاع في كل حالات الأعطال وباقل تكلفة

ـ إنتاجية النظام . بعد إضافة عنصر الإسترجاع المقدم أصبحت إنتاجية النظام ( Throughput ) عالية ومشجعة ( حسب نتائج المحاكاة ـ الجزء 5 ) . على أيه حال فإن المعالجات المتعددة السريعة ، إتاحية أوساط الخزن الدائم السريعة والواسعة السعة بالإضافة للإستخدام التطبيقي الأمثل للنظام تعد من الإسهامات الفعالة لزيادة إنتاجية النظام .

## 3 ـ تفصيل نظام الإسترجاع المقترح :

نظام الإسترجاع المقدم ( RPID ) بسيط وسهل إذ يقوم بتتبع تحديث البيانات وذلك بحفظ و تقييد سجلات عن هذه التحديثات . يتعامل النظام مع المعاملات وفق طول أجلها ، حيث يفترض حالة الأجل القصير للمعاملة عند ظهورها . يقترح النظام إضافة وسيطي تخزين أحدهما لخزن الصفحات التي في طريقها لوحدة التخزين الثابتة يسمي وسيط الصفحات PB ) ، والآخر لخزن المقاطع البيانية التي في طريقها لقرص التسجيل والمقاطع التي تحت التحديث بمعاملات طويلة الأجل يسمى وسيط التسجيل ( LB ) . أنظر الشكل 3 ـ 1 « معمارية وحدات الخزن لنظام RPID »




شكل 3-1: معمارية التخزين لنظام السترجاع المقترح(PID)

### 3 ـ 1 المعاملات وإدارة أوساط التخزين :

تمثل المعاملة وحدة تحقيق إتساق ودقة لقاعدة البيانات .تعامل المعاملة عند وصولها كمعاملة قصيرة الأجل . تقيد المعاملة كطويلة الأجل عندما يتخلى زمن تحديثاتها زمناً محدداً . تحديثات المعاملات قصيرة الأجل تطبق على صفحات منسوخة فى الذاكرة ( ليست الأصل ) .

قبل إعتماد نجاح المعاملة يتم نقل تحديثاتها لقرص التسجيل . عند إعتماد المعاملة كطويلة الأجل يتم نسخ جميع تحديثاتها لوسيط التسجيل ( LB ) عن طريق القناة التى تربط بينها والذاكرة الرئيسية بعدما تجرى جميع تحديثات هذه المعاملة فى وسيط التسجيل . كذلك يتم نقل تحديثات المعاملة لقرص التسجيل عند إنتهائها .

### 3 ـ 2 جداول الإسقاط :

لغرض الإسترجاع السهل السريع وإدارة الأوساط الجديدة المقترحة فقد تم تحديث هيكلية جداول الإسقاط القديمة ( Mapping Tables ) لتتناسب وهذه الوضعية الجديدة . فيما يلى رصد للوحدات البيانية اللازمة لهذه الجداول .

### 3 ـ 2 ـ 1 جدول إسقاط الذاكرة الرئيسية :

يخزن الجدول المعنى فى الذاكرة الرئيسية ويستخدم لغرض المعالجة المعتادة . يقوم نظام الإسترجاع المقترح بتفريق الجدول وبصورة دورية لقرص التسجيل من خلال عمليات نقاط الفحص .

يستخدم سجل وقائع الجدول لغرض إسترجاع حالة وسيط التسجيل عند الأعطال . يحتوى الجدول على الوحدات البيانية التالية :ـ

1 ـ عنوان الصفحة ( كما فى القرص الثابت ) .
2 ـ علم النسخ ، لرصد حالة نسخ الصفحة .
3 ـ علم الحالة ، لرصد حالة تحديث الصفحة .
4 ـ عنوان النسخة ، يعطى عنوان النسخة فى الذاكرة .
5 ـ علم الحجب ، يرصد حالة الحجب النشط .
6 ـ علم التسجيل ، يرصد حالة تسجيل الصفحة النسخة .
7 ـ هوية المعاملة ، لتحديد حالة المعاملة من حيث القراءة والتحديث .
8 ـ عنوان الصفحة الأصل فى الذاكرة .
9 ـ نوع المعاملة ( قصيرة ، طويلة ) .
10 ـ علم موقع الصفحة ، لتوضيح ما إذا كانت الصفحة مخزنة بالذاكرة أم وسيط التسجيل .

### 3 ـ 2 ـ 2 جدول إسقاط تسجيل الوقائع :

يخزن الجدول فى وسيط التسجيل ، إذ توجد مدخلة ضمن هذا الجدول لكل صفحة ضمن هذا الوسيط . يتم نقل المدخلة لقرص التسجيل ضمن عملية تسجيل الوقائع .عند إعتماد تحديثات المعاملة تحذف هذه المدخلات ( أو تهمل ) . تمثل عملية الحذف هذه وسيلة فعالة لضغط محتويات وسيط التسجيل . يحتوى الجدول المعنى على الوحدات البيانية التالية :ـ

1 ـ هوية الصفحة ، للتمييز بين الصفحة وأخرى .
2 ـ هوية المعادلة ، كما فى جدول السابق .
3 ـ علم التسجيل ، كما فى الجدول السابق .
4 ـ عنوان الصفحة ، كما فى الجدول السابق .
5 ـ علم موقع الصفحة ، كما فى الجدول السابق .
6 ـ عنوان الصفحة الأصل ، كما فى الجدول السابق .
7 ـ محتوى كلمة حالة المعاملة ( PSW ) .

### 3 ـ 2 ـ 3 جدول المعاملات النشطة :

يخزن الجدول فى قرص التسجيل . يحتوى الجدول على معلومات حول تحديثات المعاملات النشطة المخزنة بقرص التسجيل . الغرض من الجدول هو إسترجاع

أقرب حالات وسيط التسجيل . يتم تحديث الجدول عند إضافة صفحة لقرص التسجيل . كما تهمل الوحدات البيانية الخاصة بصفحات معاملات تم إلغائها . يحوى الجدول الوحدات البيانية التالية :

1 ـ هوية الصفحة ، كما فى جدول الذاكرة .
2 ـ هوية الصفحة كما فى جدول وسيط التسجيل .
3 ـ عنوان الصفحة ضمن قرص التسجيل . .
4 ـ عنوان الصفحة ضمن القرص الثابت .
5 ـ هوية المعاملة .
6 ـ نوع المعاملة ( طويلة ، قصيرة ) .
7 ـ محتوى كلمة المعاملة ( PSW ) .

### 3 ـ 2 ـ 4 جدول إعتماد المعاملات :

يحتوى الجدول على مدخلات حول الصفحات المعتمد تحديثها قبل خزنها بالقرص الثابت .

يحفظ الجدول ضمن قرص تسجيل الوقائع ويستخدم مع القرص الثابت لبناء أقرب حالات الذاكرة الرئيسية عند حدوث عطل فى الذاكرة . يحتوى الجدول على الوحدات البيانية التالية : ـ

1 ـ هوية الصفحة ، كما فى الجدول السابق .
2 ـ عنوان الصفحة ضمن قرص تسجيل الوقائع .
3 ـ عنوان الصفحة ضمن القرص الثابت .

### 3 ـ 3 عمليات نقاط الفحص :

تستدعى حالة البيانات المقيمة جزئياً بالذاكرة إجراء عمليات تفريغ دورية ( Periodic Dumping ) . ذلك لأن معظم التحديثات تقيم بالذاكرة مما يجعل وحدة التخزين الثابتة مهجورة . تتمثل عمليات نقاط الفحص فى نسخ جميع التحديثات المعتمدة لوسيط الصفحات ، حفظ سجل عن المعاملات النشطة وتحديث جداول الأسقاط تبعاً لذلك تتأثر فاعلية نقاط الفحص بالفارق الزمنى بينها ، سرعة القناة التى تربط الذاكرة ووسيط الصفحات ، سعة وسيط الصفحات ومعدل التحديثات .

### 3 - 4 عمليات تسجيل الوقائع :

تتمثل هذه العمليات فى تسجيل التحديثات لدى أوساط التسجيل وتعديل جداول الإسقاط تبعاً لذلك ، فى حالة المعاملات طويلة الآجل تتم عملية التسجيل بعد كل عملية تحديث حيث تخزن هذه التحديثات فى قرص التسجيل عن طريق وسيط التسجيل . أما المعاملات قصيرة الآجل فتسجل تحديثاتها بعد إعتماد نجاح هذه المعاملة ، البيانات المسجلة هذه كفيلة بإسترجاع حالة النظام عند حدوث الأعطال بالإضافة لدعمها القوى لعمليات إعادة التنفيذ الجزئية ( Partial Redoing ) . عملية ضغط قرص التسجيل تتحقق من خلال عمليتى الفحص وإعتماد المعاملات الطويلة الآجل حيث يتم تجاهل بيانات المعاملات المعتمدة عند إجراء الفحص وحذف بيانات المعاملات الطويلة الآجل من جداول المعاملات النشطة عند إجراء عملية الإعتماد .

### 4 عمليات الإسترجاع :

بما أن أى نظام عرضة للأخطاء التى تقود لفشل النظام ، والتى تتراوح بين البسيطة المتمثلة فى فشل تنفيذ معاملة ما وتلك الخطرة التى تتمثل فى فشل إستمرارية النظام ، فإن الحاجة لوسطاء الإسترجاع أصبحت ذات ضرورة ملحة ، فى هذا الجزء من البحث نستعرض حالات الأعطال المختلفة وكيفية إسترجاعها مستخدمين أوساط الخزن المقترحة .

### 4-1 استرجاع المعاملات

بما ان اى نظام عرضة للخطاء التي تقود لفشل النظام ،

والتي تتراوح بين البسيطة المتمثلة في فشل تنفيذ معاملة ما و تلك الخطرة التي تتمثل في تفشل استمرارية النظام ، فان الحاجة لوسطاء الاسترجاع اصبحت ذات ضرورة ملحة . في هطا الجزء من البحث نستعرض حالات الاعطال المختلفة وكيفية استرجاعها متسخدمين اوساط الخزن المقترحة .

## 4 ــ 2 إسترجاع النظام :

فى هذا النوع من الإعطال تفقد كل محتويات الذاكرة خسارة فادحة . لإسترجاع محتويات الذاكرة يتم إستخدام كل من وسيط التسجيل ، قرص التسجيل ، القرص الثابت بالإضافة لجدول المعاملات المعتمدة جدول المعاملات النشطة وجدول وسيط التسجيل . المعاملات قصيرة الأجل غير قابلة للإسترجاع ولكن بتحديد طول فترة المعاملة بصورة مجدية يمكن تلافى هذه الإشكالية . العطل المزدوج للذاكرة والقرص الثابت يعد مأزقاً ، بإستخدام النظام المقترح يمكن معالجة هذا العطل بإسترجاع القرص الثابت أولاً :

## 4 ــ 3 إسترجاع و معالجة أوساط الخزن :

أوساط الخزن المعنية تمثل القرص الثابت ، قرص تسجيل الوقائع و وسيطى التسجيل و الصفحات . يتم إسترجاع بيانات القرص الثابت بإستخدام آخر نسخة من القرص ومن ثم نسخ جميع التحديثات المعتمدة والتى يتم الحصول عليها بمسح قرص التسجيل ، بعده يصبح القرص صالح للإستخدام . لإسترجاع النظام عند عطل القرص التسجيل ، يتم إستبدال القرص العاطل بقرص جديد ، إجراء فحص للنظام . حالة وسيط التسجيل يتم إسترجاعها بنسخ جميع الوحدات البيانية النشطة من جداول المعاملات النشطة المخزنة بقرص التسجيل . بعدها يمكن إستئناف تنفيذ المعاملات مستخدمين كلمة حالة المعاملة المخزنة ضمن جدول المعاملات النشطة حالات الفشل المرتبطة بوسيط الصفحات يمكن تلافيها بإستخدام جدول المعاملات المعتمدة والقرص الثابت .

## 5 أداء النظام :

يقدم هذا الجزء من البحث تقييم أداء النظام المقترح وفق العوامل التى تعد محددات لهذا النظام ، حيث أن وحدةوحدةالقياس المستخدمة هى مث / ص ( مليثانية للصفحة ) . العوامل التالية تعامل كمقاييس لأداء النظام .

- إنتاجية النظام ، تعطى بمعدل الزمن اللازم لمعالجة الصفحة .
- مدة فترة التسجيل ، تعطى بمتوسط زمن التسجيل اللازم للصفحة .
- تكلفة إستئناف النظام بعد العطل ويقاس بالمثيانية .
- مدة عملية الفحص ، تقاس بالمليثالية للصفحة .

تم تجريب أنواع الأنظمة الثلاث ، ذات المعاملات الطويلة ، ذات المعاملات القصيرة وتلك التى تحوى نوعى المعاملات . تم إختبار النظام وفق العوامل التالية والتى تمثل محددات لأداء النظام .

- سعة وسيط التسجيل .
- سعة وسيط الصفحات .
- المدى الزمنى بين نقاط الفحص .
- سرعة قناة الذاكرة – وسيط التسجيل .
- سرعة قناة الذاكرة – وسيط الصفحات .

## 5 ــ 1 قيم المعاملات :

تم إعتماد قيم بعض المعاملات حسب ما ورد فى ( 1، 7 ، 19 ) ، حيث أن : –

- زمن معالجة الوحدة البيانية يتوزع توزيعاً أسياً بمتوسط قدره 0.05 مث / ص .
- الزمن اللازم لقراءة / كتابة وحدة بيانية ( صفحة )

من إلى القرص تعادل 25 مث .

– عدد الوحدات المتوقع معالجتها بواسطة المعاينة تتوزع توزيعاً طبيعياً بمتوسط قدره 25 وحدة االمعاملات القصيرة و 85 وحدة للمعاملات الطويلة .

– عدد المعاملات المتزامنة 1000 معاملة .

– حجم الذاكرة 50000 وحدة بيانية والقرص الثابت 70000 وحدة بيانية .

– سرعة القناة الذاكرة – وسيط التسجيل والقناة الذاكرة

– وسيط الصفحات تعادل 5 مث / ص .

## 5 – 3 تقييم أداء النظام : –

فيما يلى رصد لنتائج المحاكاة حسب العوامل المختلفة المذكورة أعلاه .

### 5 – 3 – 1 وسيط التسجيل : –

من الرسومات 5 – 1 ، 5 – 2 و5 – 3 نلاحظ التأثير الكبير لسعة هذا الوسيط على أداء النظام .

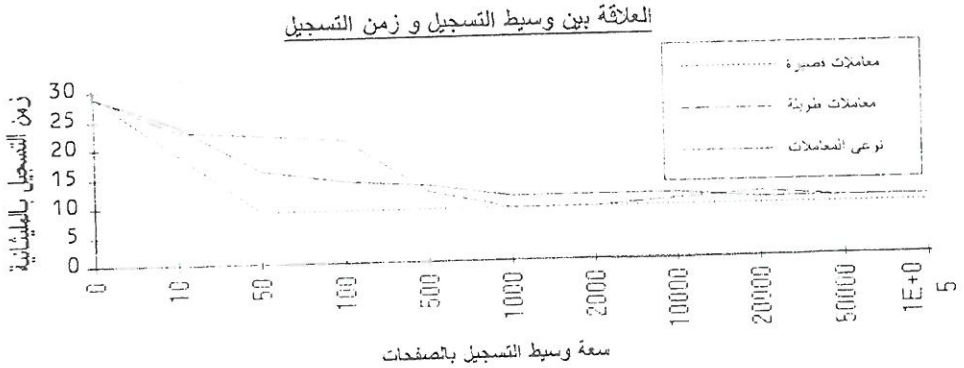
فيما يلى تلخيص لهذه التأثيرات .

– زيادة سعة وسيط التسجيل تؤدى لتقليل تكلفة عمليات التسجيل ، إستئناف التشغيل وبالتالى زيادة إنتاجية النظام .

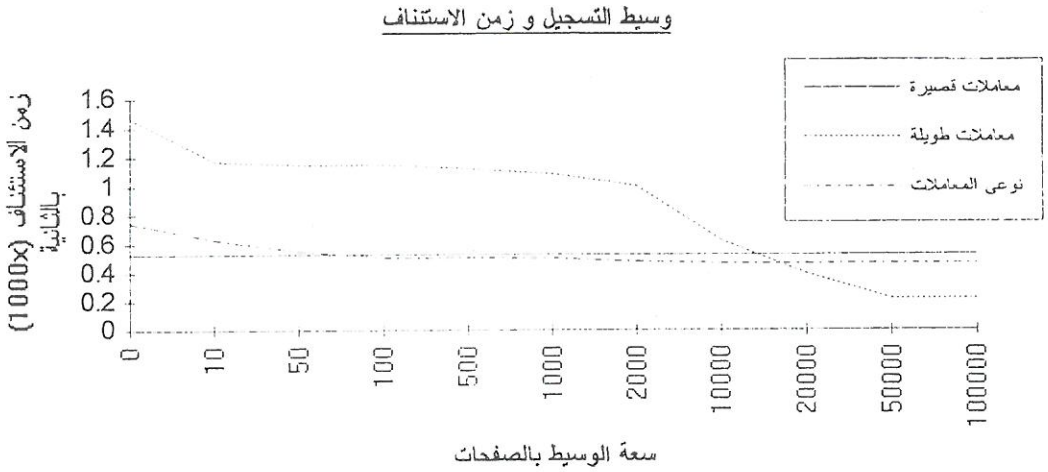
– المعاملات الطويلة تحتاج أوساط تسجيل ذات سعة أكبر من المعاملات القصيرة . وسيط التسجيل صغير الحجم مع معاملات طويلة الأجل يزيد من تكلفة المعالجة نتيجة لعمليات الخزن والجلب الباهظة التكلفة ، كما يزيد من تكلفة إستئناف التشغيل عند الأعطال . يعكس الرسمان 5–2 و 5–3 العلاقة العكسية بين سعة الوسيط وتكلفة كل من المعالجة وإستئناف النظام .

– المعاملات القصيرة تحتاج لسعة صغيرة ودون أن تتأثر عملية إستئناف التشغيل بذلك .

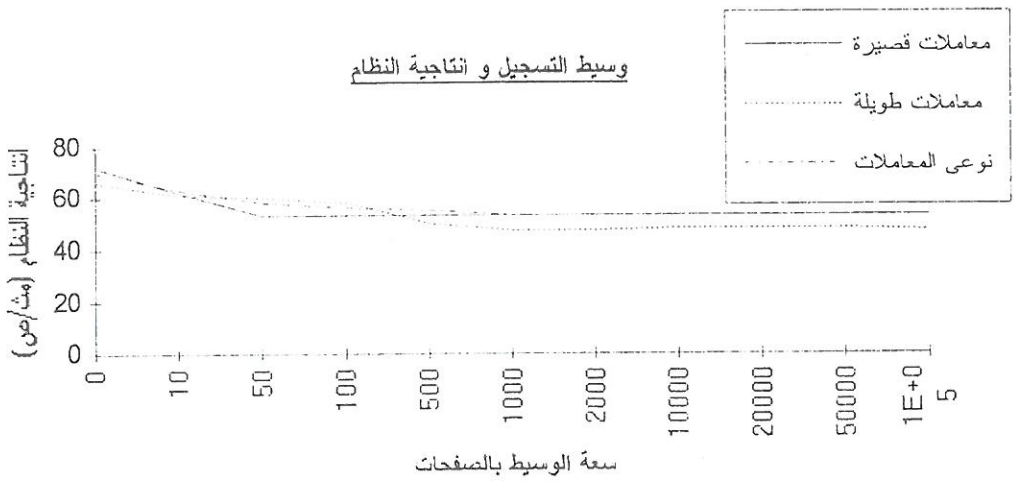
– لا يؤثر حجم الوسيط على عمليات الفحص .




رسم (5–1): العلاقة بين وسيط التسجيل و زمن التسجيل




رسم (5-2): العلاقة بين وسيط التسجيل وزمن الاستئناف




رسم (5-3): العلاقة بين وسيط التسجيل وانتاجية النظام

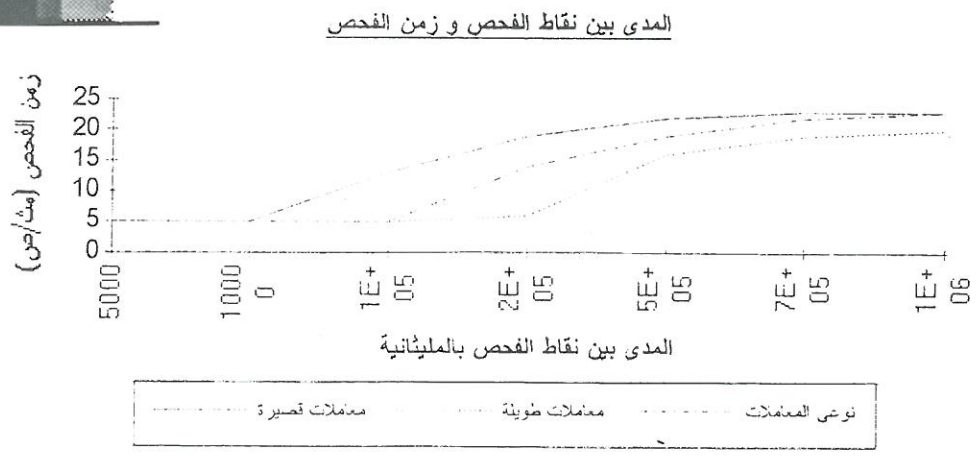
## 5 - 3 - 2 وسيط الصفحات :-

**- تتأثر كل من عمليات الفحص وعمليات المعالجة بسعة الوسيط . من الرسمين 5 - 4 - و 5 - 5 نستنتج ما يلى :-**

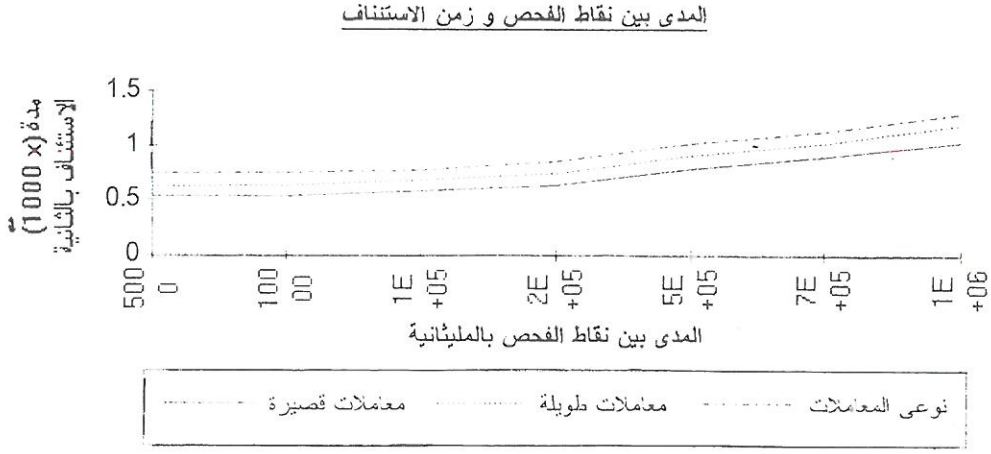
**— لا تأثير لنوع المعاملة ( طويلة ، قصيرة ) على سعة الوسيط .**

**- زيادة سعة الوسيط تؤدى لنقصان كل من تكلفة عمليات الفحص وعمليات المعالجة مما ينجم عنه زيادة فى إنتاجية النظام .**

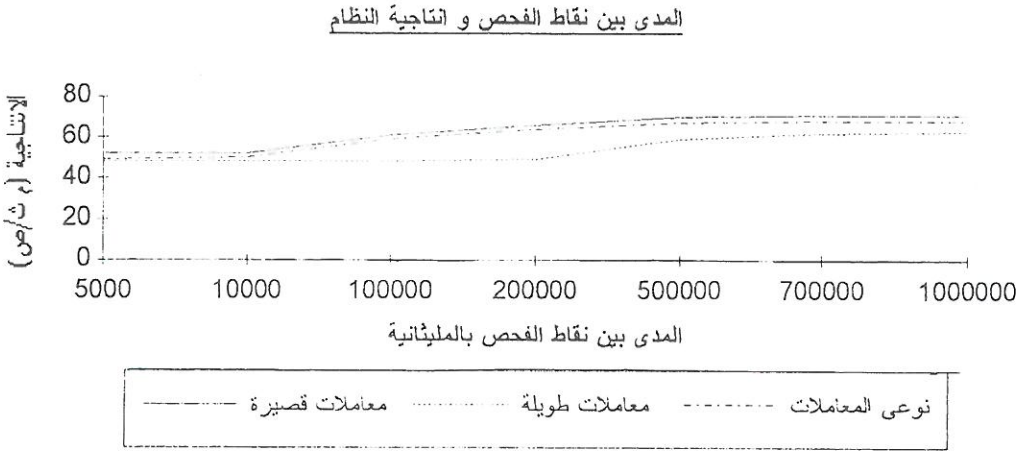
**- لا تتأثر عمليات إستئناف النظام بسعة وسيط الصفحات .**



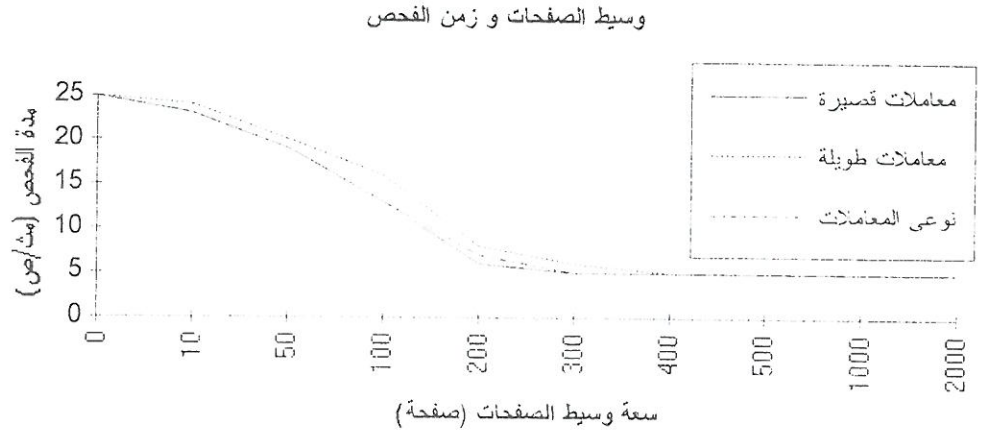

رسم (5-6): العلاقة بين المدى بين نقاط الفحص و زمن الفحص



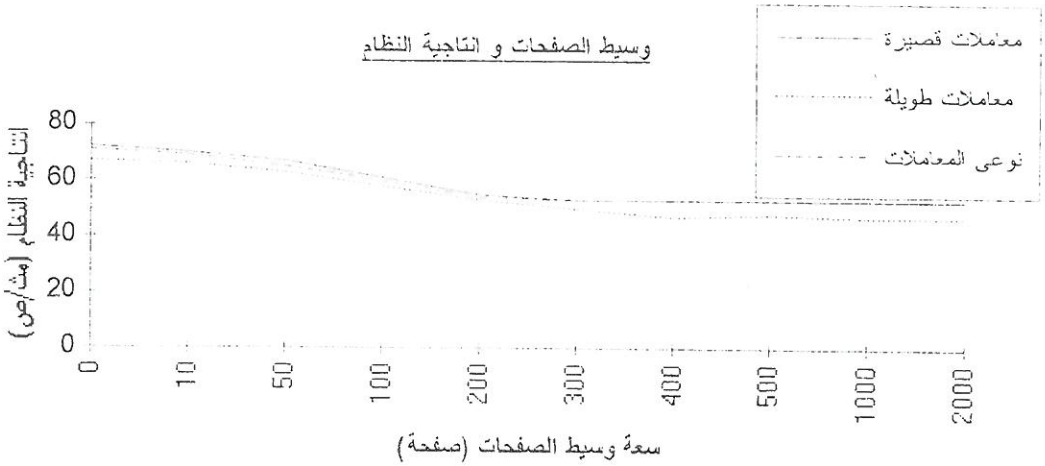

رسم (5-7): العلاقة بين المدى بين نقاط الفحص و زمن الاستئناف




رسم (5-8): العلاقة بين المدى بين نقاط الفحص و انتاجية النظام




رسم (5-4): العلاقة بين وسيط الصفحات و زمن الفحص




رسم (5-5): العلاقة بين وسيط الصفحات و انتاجية النظام

### 5-3-3 الفترة الزمنية(المدى) بين نقاط الفحص

تأثيرات المدى بين نقاط الفحص واضحة فى كل من طول طابور الصفحات المعتمدة التى فى طريقها لوسيط الصفحات و حالة القرص الثابت مقارنة بالوضع الفعلى للبيانات. من الرسومات 5-5،6-5 و 5-7، 5-8 نصل للنتائج التالية:

- تتأثر تكلفة نقاط الفحص و عمليات المعالجة ايجابا بالمدى الزمنى بين هذه النقاط مما يؤثر سلبا على انتاجية النظام.
- تزداد تكلفة استئناف النظام بزيادة المدى الزمنى بين نقاط الفحص.

5 – 3 – 4 القنوات الذاكرة – وسيط التسجيل والذاكرة – وسيط الصفحات : -

بعد إجراء عملية المحاكاة مستخدمين العوامل المذكورة ، نجد أن القناة الذاكرة – وسيط التسجيل والقناة الذاكرة – وسيط الصفحات لهما نفس تأثيرات سعة وسيط التسجيل وسعة وسيط الصفحات بالترتيب .

**5 – 4 خلاصة :**

بعد إختبار العوامل المختلفة المؤثرة على أداء النظام نجد التداخل الكبيرة بين تأثيرات هذه العوامل . نلاحظ إمكانية إستقراء حجم وسيط التسجيل بمعرفة طول المعاملات ، درجة التزامن و متوسط وحدات المعاملة البيانية . كما لاحظنا العلاقة الطردية القوية بين حجم وسيط الصفحات و الفترة الزمنية بين نقاط الفحص . كذلك تقليل المدى بين نقاط الفحص دون حدا معيناً ( حسب التطبيقات )يؤدي لبطأ النظام لذا فإن إختيار السعة المثلى لوسيط الصفحات مع المدى المناسب بين نقاط الفحص يحتاج لمزيد من الدراسة والتدقيق

# 6.خاتمة البحث

في هذا البحث قدمنا نظام الاسترجاع (RPID) الذي يناسب نظم قواعد البيانات المقيمة جزئيا بزاكرة الحاسوب . بعد تفصيل الانظمة لذات المعاملات القصيرة ، المعاملات الطويلة وذات نوعي المعاملات اصبح من الممكن اجراء عمليات استرجاع النظام بسهولة اكبر ، هذا بالاضافة للانجاز المميز المتمثل في الاستثمار الامثل لمكونات الحاسوب . اضافة وحدتي ذاكرة بالاضافة لاستخدام مشغلات متعددة المعالجات ساهم كثيرا في زيدة فاعلية النظام .

الوحددات البيانية و المعلوماتية اللازمة وكذلك هياكلها تم تعديلها لتتلائم والاهداف المنشودة من نظام الاسترجاع . كذلك تم تحديث جداول الاسقاط لتحوى معلومات كافية حول الوحدات البيانية المذكورة والمعاملات المرتبطة بها ، بإيجاز نجد ان النظام المقترح قد حقق الاهداف التالية :

- معالجة سريعة مع أقل وقت استئناف عند حدوث الاعطال .
- استرجاع جميع التحديثات قبل آخر نقطة فحص .
- استثمار أمثل للذاكرة الرئيسية.
- امكانية تجاوز إعادة تنفيذ المعاملات المعتمدة (Redo) وارجاع المعاملات النشطة ( Undo ).

كما أثمرت عمليات المحاكاة عن بعض العوامل التي يجب التعامل معها بحذر ، تمثلت هذه العوامل في :

- سرعة قنوات وسيط الصفحات – القرص ، وسيط التسجيل – القرص ، الذاكرة – وسيط التسجيل ، الذاكرة – وسيط الصفحات وسرعة الكتابة / القراءة الى / من الاقراص المستخدمة .
- الحد الزمني لتحديد حالة المعاملة ( طويلة ، قصيرة ) .
- معدلات ظهور المعاملات و التحديثات .

درجة التنفيذ المتزامن .

## المراجـــــع


1. Ahili H. and Severence D. G. A Practical Giude to the Design of Differential Files for Recovery of On - Line Databases. ACM.Trans. Databasse System 7,4 ( 1982). pp 540 - 565.

2. Bayer R., Heller H., and Reiser R. Parallelism and Recovery in Database Systems. ACM. Trans Database System 5,2 (1980), pp 139 - 156.

3. Bayer R. Consistency of Transactions and Random Batch. ACM Trans. Database system 11, 4 ( 1986), pp 397 - 404.

4. Bernstien P. A. and Geedman N. An Algorithm for Concurrency Control and Recovery in Replicated Distributed Databases. ACM. Trans. Database System 9,4 ( 1984), pp 596 - 615.

5. Calingaert P. Operating System Elements. 1982 by Prentice - halls Inc., Englewood Cliffs, N.J. 07632.

6. Cardenas A. F., Alavian F. and Avizienis A. Performance of Recovery Architecture in Parellel Associative Database Processors, ACM. Trans. Database System 8,4 (1983). pp 291 -

9. Date C. J. An Introduction to Database Systems. 2nd ed. Addisson Wesley 1977.

10. Elhard K. and Bayer R. A.Database Cashe for High Performance and Fast Restart in Database Systems ACM. Trans. Database System 9,4 ( 1984), pp 503 - 525.

11. Garcia - Molina H. and Salem K. SAGAS. ACM. SiGMOD 1987, pp 249 - 259.

12. Gawlick D. Report on the International Workshop on High Performance Transaction Systems. ACM. Trans Database System. 11,4(1986), pp 375 - 377. 323.

7. Charles H. Saur and Chandy K. Mani, Computer Systems Performance Modeling. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ. 07632 , 1981.

8. Crus R. A. Data Recovery in IBM Database 2. IBM System Journal 23,2(1984), pp 178 - 188.

9. Date C. J. An Introduction t Database Systems. 2nd ed. Addisson Wesley 1977.

10. Elhard K. and Bayer R. A Database Cashe for High Performance and Fast Restart in Database Systems. ACM Trans .Database System 9,4 (1984), pp 503-525.

11. Garcia-Molina H. and Salem K. SAGAS ACM. SIGMOd 1987, pp 249-259.

12- Gawlick D. Report on the International Workshop on High-Performance Transaction Systems. ACM Trans. Database System 11, 4 (1986), pp 375-377.