الجمهورية العربية السورية
جامعة البعث
كلية الهندسة المعلوماتية
قسم هندسة النظم والشبكات الحاسوبية

تحقيق كاشف الأعطال في النظم الموزعة

دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في هندسة النظم والشبكات الحاسوبية

إعداد:

المهندس طارق حسن عيسى

إشراف:

الدكتور المهندس محسن عبود

مدرس في قسم هندسة النظم والشبكات الحاسوبية– جامعة البعث

١٤٣٧ هـ – ٢٠١٦ م

الملخص

كاشف الأعطال يلعب دورا مركزياَ في هندسة النظم الموزعة ، إضافة إلى ذلك فان العديد من التطبيقات لديها قيود زمنية معينة و تحتاج كواشف الأعطال التي تؤمن ضمانات زمنية معينة .

كاشف الاعطال هو متنبئ يوفر معلومات عن فشل العمليات ،لتستفيد من هذه المعلومات خوارزميات التسامح مع الاخطاء ، كلما ازدادت ضخامة النظام الموزع كلما أصبح بناء كاشف الأعطال أكثر صعوبة وكذلك فان تأمين ضمانات أكبر لتحقيق جودة الخدمة يصبح موضوعاً أكثر تحدياً.

يهدف هذا البحث بشكل أساسي لتوفير أداة مناسبة من أجل كشف الأعطال في النظم الموزعة و التي تُعتبر تحد حقيقي من أجل ضمان استمرارية تأدية خدمات هذه النظم ، ومقارنة نتائج كواشف الأعطال المنفذة للمساعدة في اختيار كاشف الأعطال المناسب لكل شبكة.

في هذا البحث تم عرض مجموعة من الدراسات السابقة و التي تتحدث عن بناء كاشف أعطال مناسب لشبكات الحاسب و من ثم تم بناء كاشف الأعطال بالنموذج النبضي و إضافة نموذج تفاعلي ليصبح كاشف الأعطال بالنموذج المشترك حيث نستخدم النموذج النبضي لتقصير زمن الكشف في كاشف الأعطال ، و عندما لا يتم استقبال النبضة من قبل العملية الكشافة ضمن الزمن المتوقع، هنا نستخدم النموذج التفاعلي ليقوم بعملية تحقق إضافية من حالة العملية المُراقبة .

كما تم بناء تطبيق لكاشف الأعطال ذو بنية هرمية حيث يعتمد التطبيق على تقسيم بيئة العمل العامة المكونة من مجموعة من العمليات إلى مجموعات فرعية و اختيار قائد للمجموعات يدعى بالعملية الرئيسية(المركزية) التي تقوم بتوزيع العمليات على المجموعات الفرعية واختيار قائد لكل مجموعة فرعية ومن ثم تطبيق كاشف الأعطال عند القادة الفرعيين و استخلاص النتائج وإرسالها إلى العملية الرئيسية.

يُعد هذا البحث نقطة أساسية ليتم استخدامها في حل مشاكل فشل العمليات في النظم الموزعة و تحقيق تطبيقات أكثر استقراراً من ناحية جودة الخدمة.

الكلمات المفتاحية: النظم الموزعة ،الخوارزميات الموزعة ، كاشف الأعطال ، التسامح مع الأخطاء ، البنية الهرمية .

Abstract

Failure detection plays a central role in the engineering of distributed systems. Furthermore, many applications have timing constraints and require failure detectors that provide quality of service (QoS) with some quantitative timeliness guarantees.

Failure detectors are oracles that provide information about processes crashes , they are an important abstraction for fault tolerance in distributed systems.

This research aims primarily to provide an appropriate tool for detecting faults in distributed systems, which are considered a real challenge to ensure continuity of services to perform these systems, and compare the results of failure detectors implemented to help choose appropriate one for each network .

We propose an implementation of failure detectors, this implementation uses a dual model of heartbeat and interaction. First, the heartbeat model is adopted to shorten the detection time, if the detecting process does not receive the heartbeat message in the expected time, then the interaction model is used to check the process further.

We propose an implementation of hierarchical failure detectors, which depends on dividing the processes into sub-groups and elect one leader called the main process , then the main process distributes the remaining processes into groups and chooses one leader for each one.

Finally failure detector applied in the chosen leaders which send the results to the central process.

Keywords: Distributed systems; Distributed algorithms; Failure detectors; Fault tolerance; hierarchical failure detector .