



جامعة الموصل  
كلية علوم الحاسوب والرياضيات

تطوير تطبيقات متوازية على نظام الهاتف الذكي متعدد النواة

محمد موفق عبد العزيز ميسر الحافظ

رسالة ماجستير  
علوم الحاسوب

بإشراف

د. ضحى بشير عبد الله البزاز

أستاذ مساعد

## الخلاصة

---

### الخلاصة

ان الهواتف الذكية هي اداة اتصال مهمة، حيث أصبحت تمثل الحاسوب المتنقل الذي يمكن أن يوفر كل الخدمات التي قد يحتاجها المرء في تنقلاته، و لذلك تم تصنيع هواتف ذكية متعددة النواة فاصبح بالامكان التوجه لتطبيق المعالجة المتوازية على هذه الهواتف و الحصول على اختزال في زمن التنفيذ.

تم في هذه الرسالة تصميم تطبيقين للهواتف الذكية متعددة النواة، حيث صمم التطبيق الاول و سمي (( Mobile-Lane Departure Warning System ( M-LDWS ) بالاعتماد على مبادئ البرمجة المتوازية في معالجة الصور في الوقت الحقيقي للقيام بتمييز خطوط الطريق في الوقت الحقيقي و اذار السائق عند مغادرة المسرب الحالي، و اقتراح مرشح جديد بحجم (٥×٥) و سمي (( Mobile Line Detection ( MOLD ) حيث ان تطبيقه اعطى نتائج افضل في تمييز و ابراز خطوط الطريق من المرشحات القياسية. و صمم التطبيق الثاني بالاعتماد على مبادئ البرمجة المتوازية في العمليات الحسابية للقيام بعملية ضرب المصفوفات الكبيرة بصورة سريعة.

و قد تم تحليل اعتمادية البيانات لكلا التطبيقين و ذلك لتحديد الاجزاء البرمجية داخل كل تطبيق التي ستنفذ بشكل متوازٍ. وقد اعتمد التطبيقان لغة جافا الاصدار المصغر ( Java 2 Micro Edition (J2ME ) لغة برمجية لبرمجة الهاتف الذكي، كما استخدم Eclipse IDE كبيئة تطوير متكاملة لتطوير التطبيقين.

## الخلاصة

---

تم تصميم و تنفيذ التطبيقين بصورة متسلسلة ثم بصورة متوازية باستخدام مسالك تنفيذ عدد اثنين، اربعة، و ثمانية، و استخدم لتنفيذ التطبيقين ثلاث اجهزة مختلفة تعمل بنظام التشغيل Android من شركة سامسونك، اثنان منها رباعي النواة و الاخر ثنائي النواة، و كان ابعاد الفيديو الملتقط في التطبيق الاول (٣٢٠×٢٤٠) و (٦٤٠×٤٨٠)، و حجم المصفوفات في التطبيق الثاني (٥٠٠×٥٠٠) و (١٠٠٠×١٠٠٠) و (١٥٠٠×١٥٠٠). ثم تم اخذ و تسجيل النتائج و حساب التسريع و الكفاءة لكل حالة.

تم الحصول على اقل زمن تنفيذ و اعلى تسريع و اعلى كفاءة عندما كان عدد مسالك التنفيذ يساوي عدد انوية معالج الهاتف المستخدم حيث ان هذه الحالة تمثل الاستغلال الامثل للمعالج، و كان اعلى تسريع تم الحصول عليه في التطبيق الاول يساوي ١.٧٢ و اعلى كفاءة تساوي ٠.٤٣، و اعلى تسريع في التطبيق الثاني يساوي ٣.٨١ و اعلى كفاءة تساوي ٠.٩٥.

**UNIVERSITY OF MOSUL  
COLLEGE OF COMPUTER SCIENCES  
AND MATHEMATICS**



**Developing Parallel Applications on Multi-Core  
Smartphone**

**Mohammed Muwafaq Abdulazeez Moyaser  
Al-Hafidh**

**M.Sc./Thesis  
Computer Science**

**Supervised by  
Dr. Dhuha Basheer Abdullah Albazaz  
Assist Prof.**

# Abstract

---

## Abstract

Smartphones are an important communication tool, they tend to become the mobile computer that offering all features one might need on the way. As a result, multi-core smartphones have been manufactured therefore applying parallel processing on these devices have become possible, to reduce the processing time.

Two applications for multi-core smartphones have been designed in this thesis, the first application was called (Mobile-Lane Departure Warning System (M-LDWS)), that designed based on the principles of parallel programming in real time image processing to detect road lines and warn the driver if the car is departing the current lane, and a new edge detection filter of size ( $5 \times 5$ ) was proposed and called (Mobile Line Detection (MOLD)) and its implementation gave better results in terms of discrimination and highlight the road lines from the standard filters. The second application designed based on the principles of parallel programming in calculations to multiply big matrices in high speed.

Data dependency has been analyzed for both applications in order to determine the parts of the code within each application that will be implemented in parallel. Java 2 Micro Edition (J2ME) is used as a programming language to develop mobile phone applications and Eclipse IDE as a developing environment.

The two applications were designed and implemented sequentially then they were designed and implemented in a parallel way using two, four and eight threads, and they were implemented on three different devices from Samsung running by android operating system, two of them have a

## Abstract

---

quad-core processor and the other one has a dual-core processor, and the video resolution in the first application was (240×320) and (480×640), and the matrices size in the second application was (500×500), (1000×1000), and (1500×1500). The results were recorded then the speedup and the efficiency were calculated for each case.

When the number of the threads was equal to the number of the cores in the used phone the processing time was at the lowest level and the speedup and efficiency were at the highest level, this case represents the best utilization for the processor. The best speedup in the first application was 1.72 and efficiency was 0.43 and in the second application the best speedup was 3.81 and efficiency was 0.95