الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليـم العـالي والبحث العلمي
المـدرسـة العليـا للأسـاتذة
القبة القديـمة - الجزائر-
قسـم الاعلام الآلي

Ministère de l'Enseignement Supérieur
Et de la Recherche Scientifique
Ecole Normale Supérieure
Vieux kouba -ALGER-
Département d'Informatique

تطبيق نظرية اللعبة في محاكاة حركة المرور باستعمال النظم المتعددة الوكلاء

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي

من إعداد:
- عبدلي ديهية
- معاتقي ليلة

تحت إشراف الأستاذ:
بسكري يوسف

لجنة المناقشة:
- الأستاذ لحمر كريم.....ممتحناً
- الأستاذ بوغرارة معمر.....رئيساً
- الأستاذ بسكري يوسف.....مشرفاً

السنة الجامعية 2015/2014
دفعة جوان 2015

قائمة الأشكال..... أ
قائمة الجداول.....ج
مقدمة
الفصل الأول: محاكاة الحركة المرورية
1. الحركة المرورية.....01
1.1 تعريف الحركة المرورية.....01
2.1 تعريف الطريق.....01
3.1 التطور التاريخي للطرق.....02
4.1 تصنيف الطرق الحضرية.....02
5.1 الازدحام المروري
1.5.1 تعريف الازدحام المروري.....03
2.5.1 أسباب الازدحام المروري..... ..03
3.5.1 نتائج الازدحام المروري.....03
4.5.1 الحلول المقترحة.....03
6.1 التقاطعات المرورية
1.6.1 تعريف التقاطع المروري.....04
2.6.1 أسس تصميم التقاطع.....04
3.6.1 أنواع التقاطعات المرورية.....04
4.6.1 قواعد و أولويات المرور عند التقاطع
1.4.6.1 تعريف الأولوية.....05
2.4.6.1 تعريف قواعد الأولويات.....05
3.4.6.1 أهداف قواعد الأولويات.....05
4.4.6.1 أولويات المرور عند التقاطع.....05
5.4.6.1 قواعد المرور عند التقاطع.....06
2. محاكاة الحركة المرورية.....08
1.2 تعريف المحاكاة.....08
2.2 مفهوم النموذج.....08
3.2 أنواع النماذج.....09
4.2 أنواع المحاكاة.....09
5.2 المحاكاة المعلوماتية.....10

6.2 بعض وسائل محاكاة الحركة المرورية.....10
7.2 مبدأ نمذجة العناصر المتعلقة بحركة المرور
1.7.2 دالة إطلاق المركبات.....11
2.7.2 دالة استرجاع المركبات.....11
3.7.2 دالة جلب معلومات المحاكاة.....12
4.7.2 نمذجة الطرقات.....12
5.7.2 نمذجة المركبات 13
خاتمة.....14

الفصل الثاني: الذكاء الاصطناعي و الأنظمة المتعددة الوكلاء

1. الذكاء الاصطناعي 15
1.1 ما هو الذكاء الاصطناعي؟.....15
2.1 تطبيقات الذكاء الاصطناعي.....16
1.2.1 الأنظمة الخبيرة 16
2.2.1 معالجة اللغات الطبيعية.....16
3.2.1 نمذجة الأداء البشري.....16
4.2.1 الرؤية بالحاسب.....17
5.2.1 الألعاب.....17
6.2.1 البرمجة الآلية.....17
3.1 خصائص برامج الذكاء الاصطناعي 17
4.1 أهمية الذكاء الاصطناعي.....18
2. الأنظمة المتعددة الوكلاء
1.2 تعريف الوكيل الذكي.....19
2.2 خصائص الوكيل الذكي.....20
3.2 مميزات البيئة المحيطة.....22
4.2 بنية الوكيل الذكي.....22
1.4.2 وكيل تفاعلي.....24
1.1.4.2 وكيل تفاعلي بسيط.....24
2.1.4.2 وكيل يعتمد على نموذج وكيل 25
2.4.2 وكيل مداولة.....25
1.2.4.2 وكيل بهدف.....26
2.2.4.2 وكيل باستخدام دالة المنفعة.....26

3.4.2 وكيل هجين.....27
5.2 تعريف نظام متعدد الوكلاء.....28
6.2 التفاعل بين الوكلاء.....28
7.2 مراسم التفاعل..... 30
1.7.2 مراسم التّنسيق.....30
2.7.2 مراسم التّعاون..... 31
3.7.2 مراسم التّفاوض..... 31
8.2 بروتوكولات الاتصالات..... 31
9.2 محاكاة الحركة المرورية عن طريق الأنظمة المتعددة الوكلاء 31
1.9.2 نمذجة النظام.....32
خاتمة.....33

الفصل الثالث: تطبيق نظرية اللعبة في محاكاة الحركة المرورية

1. نظرية الألعاب
1.1 مفهوم اللعبة.....34
2.1 تعريف نظرية الألعاب.....34
3.1 تاريخ نظرية الألعاب.....34
4.1 بعض المصطلحات المتعلقة بنظرية الألعاب.....35
5.1 أنواع وتقسيمات الألعاب.....36
2. تطبيقات نظرية الألعاب.....37
1.2 تنسيق حركة المرور في التقاطعات بناءً على الألعاب
1.1.2 نمذجة التقاطعات على شكل لعبة.....37
2.1.2 سير و خصائص اللعبة.....38
2.2 نمذجة الحالات ذات لاعبين اثنين.....38
1.2.2 الحالات العنصرية للتقاطع.....39
2.2.2 مصفوفات الألعاب: الجزء الاول من التحليل.....40
3.2.2 تحليل اللعبة.....42
4.2.2 مصفوفات الالعاب: الجزء الثاني من التحليل.....43
5.2.2 الألعاب ذات لاعبين: ألعاب ذات معلومة كاملة.....46
3.2 آلية تنسيق مركزية.....47

1.3.2 من لاعبين اثنين الى ثلاثة لاعبين
1.1.3.2 حساب مصفوفة ذات ثلاثة لاعبين.....47
2.1.3.2 البحث عن الحل.....49
3.1.3.2 مثال عن وضعية ثلاث لاعبين.....50
4.2 التعميم الى n وكيل.....53
1.4.2 منهجية.....53
2.4.2 تحليل 54
3. المرحلة التصميمية.....54
1.3 لغة *UML*.....54
1.1.3 اللاعب.....54
2.1.3 مخطط الصنفيات 55
3.1.3 مخطط التتابع.....55
2.3 عرض مخطط الصنفيات العام.....56
3.3 عرض مخطط التتابع العام 58
خاتمة.....59

الفصل الرابع: التطبيق وعرض النتائج

1. منصات العمل.....60
2. دور منصات العمل.....60
3. بعض منصات الأنظمة المتعددة الوكلاء.....61
4. منصة المادكيت *MadKit* 63
1.4 خصائص المادكيت.....64
2.4 أقسام مادكيت الرئيسية.....64
5. تنصيب المادكيت تحت *Eclipse*.....65
6. منصة *TurtleKit*.....66
7. إظهار نتائج الدراسة.....68
خاتمة.....72

فهرس الأشكال:

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
شكل رقم (1.1)	أنواع النماذج	09
شكل رقم (1.2)	الوكيل الذكي	23
شكل رقم (2.2)	رسم توضيحي لوكيل تفاعلي بسيط	24
شكل رقم (3.2)	شكل توضيحي لوكيل يعتمد على نموذج وكيل	25
شكل رقم (4.2)	شكل توضيحي لبنية وكيل بهدف	26
شكل رقم (5.2)	شكل توضيحي لبنية وكيل يستخدم دالة المنفعة	27
شكل رقم (6.2)	رسم توضيحي لبنية وكيل هجين	28
شكل رقم (7.2)	التّفاعل غير المباشر بين الوكلاء	29
شكل رقم (8.2)	التّفاعل المباشر بين الوكلاء	30
شكل رقم (9.2)	بنية النظام	32
شكل رقم (1.3)	الحالات العنصرية الأربعة للتقاطع	39
شكل رقم (2.3)	المصفوفات الاولية للألعاب الاربعة ذات لاعبين	40
شكل رقم (3.3)	المصفوفات الاولية للألعاب الاربعة ذات لاعبين	41
شكل رقم (4.3)	مصفوفات الألعاب بلاعبين	42
شكل رقم (5.3)	مثال لتحليل لعبة بلاعبين بالطريقة الفردية	43
شكل رقم (6.3)	المصفوفات النهائية و المتراجحات المتعلقة بها	44
شكل رقم (7.3)	استخدام مميز للحصول على حل واحد في حالة أولوية مزدوجة	45
شكل رقم (8.3)	مثال عن مصفوفات بلاعبين	45
شكل رقم (9.3)	مثال تحليل لعبة ذات لاعبين بالطريقة الجماعية	46

شكل رقم (10.3)	مصفوفة لعبة بثلاث لاعبين ذات معلومة كاملة	48
شكل رقم (11.3)	تمثيل بياني لمصفوفة لعبة ذات ثلاث لاعبين بمعلومة كاملة	48
شكل رقم (12.3)	أمثلة مصفوفات بلاعبين تسمح ببناء مصفوفات بثلاث لاعبين في حالة المعلومة الكاملة	50
شكل رقم (13.3)	مثال عن وضعية بثلاث مركبات	51
شكل رقم (14.3)	مصفوفات بلاعبين تتمذج وضعية تحتوي على ثلاث لاعبين	51
شكل رقم (15.3)	مصفوفة ذات ثلاث لاعبين تتمذج الوضعية الكلية على شكل لعبة ذات معلومة كاملة	52
شكل رقم (16.3)	مصفوفة ثلاث لاعبين ذات معلومة كاملة: تطبيق عددي	52
شكل رقم (17.3)	حساب حل لعبة بمعلومة كاملة تتمذج وضعية بثلاث لاعبين	52
شكل رقم (18.3)	المصفوفات ذات لاعبين للألعاب ذو المعلومة الكاملة والمتضمنة على الأكثر ستة لاعبين	53
شكل رقم (19.3)	تمثيل اللاعب في لغة *UML*	55
شكل رقم (20.3)	تمثيل الصنفية في لغة *UML*	55
شكل رقم (21.3)	مخطط الصنفيات العام	57
شكل رقم (22.3)	مخطط التتابع العام	58
شكل رقم (1.4)	بنية النموذج التنظيمي	63
شكل رقم (2.4)	مخطط الصنفيات	68
شكل رقم (3.4)	الحالة الإبتدائية لمفترق الطرق	68

شكل رقم(4.4)	وصول المركبات الى مفترق الطرق	69
شكل رقم(5.4)	دخول المركبة (1) الى التقاطع	69
شكل رقم (6.4)	حركة المركبة (2) حسب قواعد الأولويات	70
شكل رقم (7.4)	حركة المركبة (3) باحترام قواعد الأولويات	70
شكل رقم (8.4)	خروج جميع المركبات من التقاطع	71

فهرس الجداول:

رقم الجدول	إسم الجدول	رقم الصفحة
جدول رقم(1.1)	بعض التطورات عبر التاريخ للطرق	02
جدول رقم(1.3)	تاريخ نظرية الألعاب	35
جدول رقم (1.4)	أهم المتغيرات والطرائق المستعملة في المنصة *Turtlekit*	67

المقدمة

مقدمة:

تعتبر مشكلات المرور من معوقات التنمية في أي مجتمع، وذلك راجع لأثارها السلبية على مختلف جوانب الحياة. حيث تؤثر تأثيراً ضاراً على النواحي الصحية للأفراد، وهو أمر له انعكاساته السلبية على التنمية في المجتمع خاصة أننا مجتمع نام في أشد الحاجة إلى ثروتنا البشرية وأيدينا العاملة واستثمارها في تنمية المجتمع.

وقد أصبحت ظاهرة الازدحام المروري من أخطر هذه المشكلات التي تعصف بمجتمعنا. فتعددت أسباب هذه الظاهرة من حيث أهميتها وآثارها وطبيعتها، فمنها ما هو أساسي له تأثير جوهري، ومنها ما هو ثانوي. حيث يمكن اختصار أهم هذه الأسباب في سوء التخطيط العمراني للمدن وزيادة معدل النمو السكاني مما يؤدي إلى الزيادة الكبيرة لعدد السيارات، وأخيراً تباين الكثافة السكانية وتمركزهم في العواصم والمدن الكبرى.

ولكون طموح الانسان لا يعرف حدودا فهو على الدوام يبحث في أعماق العلوم ليزيد ويستفيد من نتائج تطبيق التقنيات التي يبتكرها. حيث حقق العقل البشري على مدى عصور انجازات و ابداعات رائعة ساعدت على تحقيق الكثير من أحلامه.

ومن أروع ابداعات العقل البشري الحاسوب الالكتروني الذي يعتبر من أهم انجازات القرن العشرين، وقد سمح لنا هذا الحاسوب بدراسة أهم الظواهر والتنبؤ بمختلف السيناريوهات المحتملة لظاهرة ما. حيث نسمي دراسة هذه الظواهر المعقدة بعملية المحاكاة.

فالمحاكاة ما هي الا محاولة إعطاء نموذج مصغر للنظام الحقيقي ودراسة تجاوبات هذا النظام مع مختلف السيناريوهات المحتملة وذلك باستخدام مفاهيم معينة. ومن بين هذه المفاهيم الأنظمة المتعددة الوكلاء التي تعتبر أنظمة موزعة متكونة من مجموعة من الوكلاء، حيث أن كل وكيل في ذلك النظام لديه معلومات وقدرات محدودة لحل مختلف المسائل.

وسنحاول تطبيق هذه الأنظمة لدراسة حركة المرور في مفترق الطرق، ودراستنا هذه ما هي إلا جزء من دراسة أكبر تشمل دراسة حركة المرور بشكل عام. وذلك لأجل التنبؤ بمختلف نقاط الازدحام ومحاولة إيجاد أحسن الاستراتيجيات لأجل تجنبها، وذلك عن طريق اقتراح حلول وملاحظة تفاعل النظام مع هذه الحلول.

وسنحاول في مذكرتنا هذه دراسة آلية التنسيق بين الوكلاء عن طريق استعمال نظرية الألعاب التي هي فرع من فروع علوم الرياضيات الحديثة، التي تهتم بالتحليل الرياضي لمواقف المنافسة بغرض الاشارة إلى أفضل الخيارات الممكنة لاتخاذ القرارات التي تؤدي إلى الوصول إلى النتيجة المرغوبة.

وسنقسم عملنا هذا إلى أربعة مراحل، حيث سنتناول في المرحلة الأولى نظرة عامة عن الحركة المرورية مع تركيز دراستنا على التقاطعات المرورية من خلال إعطاء أهم القواعد والأولويات التي تسيرها، كما سنرى أهم الوسائل المستعملة لمحاكاة الحركة المرورية.

ثم تليها في المرحلة الثانية دراسة أهم المفاهيم في مجال الذكاء الاصطناعي والعلاقة بينه والأنظمة المتعددة الوكلاء.

كما سنتطرق في المرحلة الثالثة إلى كيفية تطبيق نظرية الألعاب في محاكاة الحركة المرورية من أجل تجنب النزاعات الناتجة عند التقاطعات المرورية.

وأخيرا سنقوم بعرض أهم التطبيقات المستعملة في عملية المحاكاة بصفة عامة والنتائج المتحصل عليها.