Arabic Summary

المشرفـــون

عنوان الرسالة : النظريةُ العامة لتراكيب الجوارات الفازية

اسم الباحث : فاطمة محمد بيومى محمد

إشـــــراف :

م	الاســـــــم	الوظيفـــــــة	التوقيـــع
١	أ.د. فاروق محمد البتانونى	أستاذ الرياضيات - كلية العلوم جامعة الزقازيق - فرع بنها	
٢	أ.د. فارنـــر جاهـــلر	أستاذ الرياضيات جامعة بوتسدام - ألمانيا	

رئيس قسم الرياضيات

أ.د. سيد شحاتة الغاباتى

قرار لجنة الحكم

عنوان الرسالة: النظرية العامة لتراكيب الجوارات الفازية

إسم الباحث: فاطمة محمد بيومى محمد

لجنة الحكم:

م	الإسم	الوظيفة
١		
٢		
٣		

تاريخ المناقشة: / / ١٩٩٥

تقرير الرسالة:

توقيعات لجنة الحكم:

م	الإسم	التوقيع
١		
٢		
٣		

الملخص العربى

النظرية العامة لتراكيب الجوارات الفازية

مفهوم المجموعات الفازية (ناقصة التحديد) والذى قدمه لطفى زاده (Zadeh ([65]) أثار إهتمام ليس فقط علماء الرياضيات البحتة والتطبيقية بل أيضا علماء الهندسة والبيولوجى والإقتصاد وعلماء فى مجالات بحثية أخرى تستخدم الطرق والمفاهيم الرياضية. بإستخدام المجموعات الفازية يمكن إعطاء وصف أكثر دقة لبعض الظواهر الطبيعية من ذلك الذى يمكن إعطاؤه بواسطة المجموعات العادية. فى نهاية السبعينيات بدأ تطبيق مفهوم المجموعات الفازية فى إنشاء نظام تحكم فازى يستخدم فى بعض الصناعات. ومنذ ذلك الوقت ونظام التحكم الفازى هذا يطبق فى اليابان فى تصنيع بعض المنتجات الإستهلاكية مثل الغسالات والمكيفات والمكانس الكهربائية والكاميرات وغيرها.

ومن أولى فروع الرياضيات البحتة الذى طُبق فيه مفهوم المجموعات الفازية هو علم التوبولوجى. ذلك كان عندما أدخل تشانج ([6]) Chang مفهوم التوبولوجى الفازى. بداية بذلك الوقت وحتى الآن بذل كثير من الباحثين جهود كبيرة لتطوير نظرية الفراغات التوبولوجية الفازية وبعض التطبيقات المتعلقة بها مثل ([11, 21, 24, 31, 33, 42, 44, 47 - 53]).

عرف ([33]) Goguen قيم المجموعات الفازية على أنها عناصر تنتمى إلى أى مجموعة مرتبة جزئيا (Lattice L) وليس فقط تنتمى إلى الفترة المغلقة [0, 1]. هذا يعنى أنه إذا تحققت خاصية معينة لهذه المجموعة الفازية أو لبناء معين معرف

بإستخدام هذه المجموعة فإن هذه الخاصية تكون صحيحة لأى L وبصفة خاصة صحيحة فى الحالة العادية أى فى حالة $L = \{0, 1\}$.

مفهوم التوبولوجى الفازى المصفف والذى عرفه Lowen ([51]) هو عبارة عن توبولوجى فازى يحتوى كل المجموعات الفازية الثابتة كمجموعات مفتوحة. وأيضا تم إدخال مفهوم التوبولوجى الفازى المستنتج بواسطة Lowen ([48]) لدراسة العلاقة بين التوبولوجى العادى والتوبولوجى الفازى. ومن الملاحظ أن التوبولوجى الفازى المستنتج بواسطة توبولوجى عادى ما هو عبارة عن أقل توبولوجى فازى مصفف يحتوى التوبولوجى الفازى المكون بواسطة الدوال المميزة للمجموعات المفتوحة لهذا التوبولوجى العادى.

يوجد بعض التعريفات لمفهوم التقريب الفازى منها ما قُدم بواسطة Artico and Moresco ([2, 3]) وما قُدم بواسطة Katsaras ([40]). ونحن فى هذه الرسالة سوف ندرس تعريف Katsaras ([40]). أيضا بالنسبة لمفهوم البناء المنتظم الفازى يوجد بعض التعريفات سوف ندرس منها تعريف Hutton ([35]) وتعريف Katsaras ([38]).

محاولات عديدة بُذلت لعمل نظرية موحدة تشمل كل من التوبولوجى الفازى والتقريب الفازى والبناء المنتظم الفازى. واحدة من هذه المحاولات تلك التى قام بها Katsaras and Petalas ([41, 42]) حيث تم تعريف مفهوم كل من بناء السينتوبوجينيس الفازى وبناء التوبوجينيس الفازى كعائلة من ترتيبات التوبوجينيس الفازية. ترتيب التوبوجينيس الفازى على مجموعة ما X هو عبارة عن علاقة ثنائية معرفة على فئة كل المجموعات الفازية الجزئية من X. أُثبت أن التوبولوجى الفازى والتقريب الفازى ([40]) هما حالات خاصة من بناء التوبوجينيس الفازى والبناء المنتظم الفازى ([35]) يمكن وصفه بواسطة بناء السينتوبوجينيس الفازى.

قدم Eklund and Gähler ([12]) مفهوم المرشح الفازى المتجانس وبإستخدام هذا المفهوم أمكن وصف التوبولوجى الفازى المصفف بواسطة النقطة العادية. ثم بعد ذلك قدم Gähler ([24]) تعميم لمفهوم المرشح الفازى المتجانس وأسماه المرشح الفازى وبإستخدام المرشح الفازى يمكن وصف التوبولوجى الفازى بصفة عامة بواسطة النقطة العادية وليس فقط التوبولوجى الفازى المصفف.

نحن فى هذه الرسالة نقدم محاولة جديدة لعمل نظرية موحدة لكل من التوبولوجىّ الفازى والتقريب الفازى والبناء المنتظم الفازى. حيث عرفنا مفهوم بناء الجوار الفازى بإستخدام المرشحات الفازية. وقد تم تحديد نوعين من بناء الجوار الفازى. النوع الأول يسمى بناء الجوار الفازى وهو الأعم وهو عبارة عن راسم معرف على مجموعة المرشحات الفازية. النوع الثانى يسمى بناء الجوار الفازى المتجانس ويعرف بطريقة مماثلة للنوع الأول لكن بإستخدام المرشحات الفازية المتجانسة. عرفنا أيضا بناء الجوار الفازى المصفف وهو عبارة عن بناء الجوار الفازى من النوع الأول والذى يمكن ـ بعمل قصر للنطاق و المدى لهذا البناء ـ الحصول منه على بناء الجوار الفازى المتجانس. وقد وجدنا أن التوبولوجى الفازى والتوبولوجى الفازى المصفف هما حالات خاصة من بناء الجوار الفازى من النوع الأول والنوع الثانى على التوالى. أيضا تمت دراسة العلاقة بين هذه الأنواع من بناء الجوار الفازى. كما أوضحنا أن كل من بناء الجوار الفازى الأولى (initial fuzzy neighborhood structure) وبناء الجوار الفازى النهائى (final fuzzy neighborhood structure) موجود و يمكن وصفه. وجدنا أيضا أن بناء التوبوجينيس الفازى وبصفة خاصة التقريب الفازى هما حالات خاصة من بناء الجوار الفازى من النوع الأول. نوع خاص من بناء التوبوجينيس الفازى تم تعريفه ودراسته يسمى بناء التوبوجينيس الفازى المصفف. كما أعطينا وصف لمفهوم التصفيف لكل من بناء الجوار الفازى وبناء

التوبوجينيس الفازى والتقريب الفازى. علاوة على ذلك قدمنا مفهوم جديد للبناء المنتظم الفازى وقد عرفناه بطريقة مماثلة للبناء المنتظم فى الحالة العادية. حيث عرفنا البناء المنتظم الفازى على مجموعة ما X على أنه مرشح فازى على مجموعة الضرب الكارتيزى X x X لهذه المجموعة مع نفسها. وأوضحنا أن هذا البناء المنتظم الفازى يعرف بناء الجوار الفازى المتجانس.

تتكون الرسالة من ثلاثة أبواب وقد تم إعدادها كما يلى:

كل باب يبدأ بمقدمة تشتمل على بعض المعلومات و التفسيرات لما يحتويه هذا الباب.

الباب الأول يحتوى على فصل خاص بالمرشحات الفازية وبعض الحقائق والنتائج المتعلقة بها والتى نحتاجها فى الرسالة. ثم عرفنا بناء الجوار الفازى من النوع الأول والثانى وأوضحنا أن التوبولوجى الفازى (التوبولوجى الفازى المصفف) يناظر بناء الجوار الفازى من النوع الأول (بناء الجوار الفازى المتجانس). درسنا هنا أيضا العلاقة بين نوعى بناء الجوار الفازى. ثم عرفنا بناء الجوار الفازى المصفف وأثبتنا أنه فى حالة إعتبار التوبولوجى الفازى كحالة خاصة من بناء الجوار الفازى فإن خاصية المصفف لبناء الجوار الفازى و للتوبولوجى الفازى يتكافآن. كما تم إعطاء إجراء معين يمكن بواسطته تعديل أى راسم على مجموعة المرشحات الفازية ــ والذى يحقق شروط بناء الجوار الفازى فيما عدا الشرط الثانى (N2) ــ إلى بناء الجوار الفازى. بإستخدام هذا الإجراء أمكن وصف مفهوم التصفيف لبناء الجوار الفازى. أيضا بإستخدام هذا الإجراء أمكن وصف بناء الجوار الفازى الأولى وبناء الجوار الفازى النهائى ونتيجة لذلك أمكن وصف فراغ الجوار الفازى الجزئى (fuzzy neighborhood subspace) وفراغ الضرب للجوار الفازى (fuzzy neighborhood product space) وفراغ القسمة للجوار الفازى

(fuzzy neighborhood quotient space) وفراغ المجموع للجوار الفازى (fuzzy neighborhood sum space).

جدير بالذكر أن بعض نتائج هذا الباب أُرسلت للنشر فى [27] والبعض الآخر قُبل للنشر فى [28].

فى **الباب الثانى** تمت دراسة بناء التوبوجينيس الفازى والتقريب الفازى كحالات خاصة من بناء الجوار الفازى. كما أن ترتيب التوبوجينيس الفازى يناظر بناء أضعف للجوار الفازى. درسنا أيضا كل من ترتيب التوبوجينيس الفازى التام وترتيب التوبوجينيس الفازى ثنائى التام والعلاقات الثنائية الفازية وأوضحنا أن كل علاقة ثنائية فازية يمكن وصفها كنوع خاص وهام من ترتيب التوبوجينيس الفازى ثنائى التام. أيضا فى هذا الباب عرفنا مفهوم بناء التوبوجينيس الفازى المصفف ووجدنا أن كل بناء للتوبوجينيس الفازى المصفف يناظر بناء للجوار الفازى المصفف. كما أعطينا هنا وصف لمفهوم التصفيف لكل من بناء التوبوجينيس الفازى والتقريب الفازى. وبإستخدام مفهوم التصفيف للتقريب الفازى أمكن عمل راسم دمج من التقريب العادى إلى التقريب الفازى. تمت أيضا دراسة بناء التوبوجينيس الفازى الأولى والنهائى. عرفنا هنا أيضا مفهوم التماثل لبناء الجوار الفازى ولكن بطريقة تختلف عن مفهوم التماثل للتقريب الفازى والمعرف فى الشرط (P1). لذلك تم تعريف مفهوم جديد للتماثل فى حالة التقريب الفازى وبذلك حصلنا على مفهوم جديد للتقريب الفازى يسمى التقريب الفازى من النوع الداخلى والذى يمكن وصفه كبناء للجوار الفازى المتماثل.

بعض نتائج هذا الباب قُدمت للنشر فى [27] وبعض النتائج الأخرى قُدمت للنشر فى [29].

الباب الثالث تم تخصيصه لتعريف ودراسة المفهوم الجديد للبناء المنتظم الفازى. بإستخدام المرشحات الفازية والمرشحات الفازية المتجانسة على مجموعة الضرب الكارتيزى عرفنا البناء المنتظم الفازى والبناء المنتظم الفازى المتجانس على التوالى. وجدنا أن حالات خاصة من هذا المفهوم للبناء المنتظم الفازى تناظر البناء المنتظم الفازى الذى عرفه Katsaras ([38]). كما درسنا أيضا علاقة هذا البناء المنتظم الفازى بالبناء المنتظم الفازى المعرف بواسطة Hutton ([35]). أيضا أمكن وصف حالات خاصة من البناء المنتظم الفازى بواسطة بناء السينتوبوجينيس الفازى ([42]). كما تم إدخال تعريف جديد لبناء السينتوبوجينيس الفازى وأوضحنا أن حالات خاصة أخرى من البناء المنتظم الفازى يمكن وصفها بواسطة هذا المفهوم الجديد لبناء السينتوبوجينيس الفازى. وأثبتنا أن فراغ القياس الفازى المعرف فى [18] يولد فراغ منتظم فازى متجانس حسب مفهومنا. علاوة على ذلك وجدنا أن البناء المنتظم الفازى يعرف بناء الجوار الفازى المتجانس وفى حالات خاصة من البناء المنتظم الفازى وجدنا أنه يعرف بناء الجوار الفازى المصفف. فى حالة البناء المنتظم الفازى المعرف بواسطة Katsaras ([38]) وجدنا أن بناء الجوار الفازى المصاحب يناظر التقريب الفازى من النوع الداخلى.

نتائج هذا الباب أُرسلت للنشر فى [30].

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين

جامعة الزقازيق ـ فرع بنها
كلية العلوم
قسم الرياضيات

النظرية العامة لتراكيب الجوارات الفازية

رسالة مقدمة من

فاطمة محمد بيومى محمد

مدرس مساعد بقسم الرياضيات

كلية العلوم ـ جامعة الزقازيق ـ فرع بنها

للحصول على درجة (دكتور الفلسفة) فى العلوم

رياضيات (توبولوجى)

الإشراف

الأستاذ الدكتور

فاروق محمد البتانونى

أستاذ الرياضيات

كلية العلوم ـ جامعة الزقازيق ـ فرع بنها

الأستاذ الدكتور

فارنر جاهلر

أستاذ الرياضيات

جامعة بوتسدام ـ ألمانيا

١٩٩٥

جامعة الزقازيق ـ فرع بنها
كلية العلوم
قسم الرياضيات

النظرية العامة لتراكيب الجوارات الفازية

رسالة مقدمة من

فاطمة محمد بيومى محمد

مدرس مساعد بقسم الرياضيات

كلية العلوم ـ جامعة الزقازيق ـ فرع بنها

للحصول على درجة (دكتور الفلسفة) فى العلوم

رياضيات (توبولوجى)

الإشراف

الأستاذ الدكتور

فاروق محمد البتانونى

أستاذ الرياضيات

كلية العلوم ـ جامعة الزقازيق ـ فرع بنها

الأستاذ الدكتور

فارنر جاهلر

أستاذ الرياضيات

جامعة بوتسدام ـ ألمانيا

١٩٩٥