

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بابل كلية التربية للعلوم الصرفة
قسم الرياضيات



((تطبيقات الدوال المركبة)))

بحث مقدم إلى مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة / قسم الرياضيات
كجزء من متطلبات نيل درجة بكالوريوس علوم في الرياضيات

تقدم به الطالب

جعفر كاظم فالح

بإشراف

د. عقيل مزعل كتاب

م

2024هـ1445

الآية القرآنية

بسم الله الرحمن الرحيم

وَكُلَّ شَيْءٍ أَحْصَيْنَاهُ فِي إِمَامٍ مُّبِينٍ (12)

صدق الله العلي العظيم

سورة يس الآية 12

الإهداء

الى خالق الخلق وبه نستعين....
الى محمد الرسول بالحق المبين.....
الى آله الطيبين وصحبه المنتجبين...
الى امي العزيزة وابي الحبيب.....
الى اخوتي واخواتي.....
اهدي سنوات دراستي ومشروع تخرجي لهم

الشكر والتقدير

أحب ان اتقدم بالشكر الى اساتذتي في قسم الرياضيات فيما بذلوه من السعي واىصال المعلومة والشكر للزملاء على ما قدموه من توجيهات ومصادر

المقدمة

دالة المركبة هي مصطلح يستخدم في الرياضيات لوصف الدالة التي تتألف من جزئين حقيقيين وخياليين .
تعتبر هذه الدالة عن العلاقة بين المتغيرين الحقيقي والخيالي، وهي عبارة عن تطبيق يأخذ قيمة حقيقية
كمدخل ويعيد قيمة خيالية كمخرج . وتستخدم دالة المركبة بشكل واسع في العديد من المجالات بما في ذلك
الرياضيات الهندسية والفيزياء والهندسة الكهربائية والاتصالات.

تعتبر دالة المركبة عن الأعداد المركبة، وهي الأعداد التي تتكون من جزء حقيقي وجزء خيالي، مثل $a + bi$ ،
حيث يكون "a" هو الجزء الحقيقي و "b" هو الجزء الخيالي، و "i" هو وحدة الخيالية التي تعرف بأنها
جذر للعدد 1

مثال لدالة مركبة بسيطة هي دالة القوة، حيث يكون المدخل عدد حقيقي والمخرج هو قوة العدد الحقيقي
المدخل . على سبيل المثال، عندما تكون الدالة مربعاً $(f(x) = x^2)$ ، فإن المدخل الحقيقي x يتحول إلى
المخرج الحقيقي x^2 . وبالمثل، يمكن تعريف دالة مركبة مثل الجذر التربيعي الخيالي، حيث يكون المدخل
الحقيقي x والمخرج الحقيقي هو جذر تربيعي للعدد x .

تتيح دوال المركبة استخدام الرياضيات في العديد من التطبيقات العملية، بما في ذلك تحليل الدوائر
والتوافق الكهربائي ونظرية الإشارات وغيرها من المجالات التقنية التي تتطلب استخدام الأعداد المركبة
ودوالها.

الفهرست

الصفحة	المحتويات
7	الفصل الاول
8	تطبيقات الاشائعه الاستخدام
16	أستخدام الدوال المركبة في تحليل البيانات الطبية
17	التقنيات المستخدمه في التحليل البيانات الطبية
18	الدوال المركبه في المجالات العلمية الهندسية
19	الفصل الثاني
20	تستخدم الدوال المركبة في الرياضيات لعدت أغراض

الفصل الاول

تطبيقات الدوال المركبة

اولا : تطبيقات شائعة الاستخدام

التطبيقات الشائعة تطبيقات الدوال المركبة متنوعة وشائعة في مجالات عديدة، بما في ذلك الرياضيات والعلوم التطبيقية. تُستخدم الدوال المركبة لتعبير عن الظواهر التي تنطوي على العلاقات المعقدة بين المتغيرات منها

1. الهندسة: تستخدم الدوال المركبة في الهندسة لتمثيل الأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد والسطوح المعقدة، مثل المنحنيات والأسطح الثنائية والثلاثية الأبعاد. كما يمكن استخدامها لتحليل الحركة والتغيرات في المواقع والزوايا.

تطبيق الدوال المركبة في الهندسة يعتبر من الأدوات الهامة في حل مشكلات الهندسة والرياضيات. تُستخدم الدوال المركبة لوصف العلاقات المعقدة بين الكميات في الهندسة، وتسهل حسابات وتحليلات معينة.

إليك بعض التطبيقات الشائعة للدوال المركبة في الهندسة:

1- تحليل الدوائر الكهربائية: يُستخدم تمثيل الدوال المركبة في تحليل الدوائر الكهربائية المعقدة. يتم تمثيل المقاومات والمكثفات والملفات باستخدام الدوال المركبة، مما يسهل حساب التيارات والجهد في الدوائر.

2- الهندسة الميكانيكية: يُستخدم تمثيل الدوال المركبة في تحليل الاهتزازات والموجات في الهندسة الميكانيكية. يمكن استخدام الدوال المركبة لوصف حركة الأجسام والتحليل الديناميكي للأنظمة المعقدة.

3- الهندسة الكهربائية: يُمكن استخدام الدوال المركبة في تحليل الأنظمة الكهربائية مثل نقل الطاقة والأنظمة الكهروميكانيكية. يمكن استخدام الدوال المركبة لتوصيف الأشكال الموجية والمرحلة والتيار والجهد في الأنظمة الكهربائية.

4- الهندسة المدنية: تُستخدم الدوال المركبة في تحليل النظم الهيدروليكية والهيدرولوجية، مثل تدفق المياه في الأنهار وتصريف المياه في الصرف الصحي. يمكن استخدام الدوال المركبة لوصف التغيرات في التدفق والضغط وسرعة الماء.

5- الهندسة البيئية: يمكن استخدام الدوال المركبة في تحليل النظم البيئية المعقدة، مثل توزيع الغازات والمواد الكيميائية في الهواء والماء. يمكن استخدام الدوال المركبة لوصف تفاعلات النظام البيئي وتوقع تأثيرات التلوث والتغيرات المناخية.

هذه مجرد أمثلة قليلة على تطبيقات الدوال المركبة في الهندسة. يمكن استخدامها في العديد من المجالات الهندسية الأخرى، مثل الهندسة الكيميائية والهندسة النووية والهندسة الجيوتقنية، وذلك لحل مشكلات تتطلب تحليل وتصميم نماذج معقدة.

بعض الأمثلة الأخرى لتطبيقات الدوال المركبة في الهندسة:

1-هندسة الاتصالات :تُستخدم الدوال المركبة في تحليل وتصميم أنظمة الاتصالات، مثل الاتصالات اللاسلكية ونقل البيانات. يمكن استخدام الدوال المركبة لتمثيل الإشارات والقنوات والتشويش وتقدير الأداء وتصميم الأنظمة اللاسلكية.

2-هندسة الصوت والصوتيات :يُمكن استخدام الدوال المركبة في تحليل وتصميم أنظمة الصوت والصوتيات، مثل تصميم مكبرات الصوت وتحليل سمع الإنسان. يمكن استخدام الدوال المركبة لوصف الأمواج الصوتية والترددات والتأثيرات الصوتية المختلفة.

3-هندسة الرؤية الحاسوبية :تُستخدم الدوال المركبة في تحليل ومعالجة الصور والرؤية الحاسوبية . يمكن استخدام الدوال المركبة لتمثيل الصور الرقمية وتحسينها واستخراج المعلومات منها، مثل التعرف على الأشكال و لوجوه والكائنات.

4-هندسة السيارات والمركبات :تُستخدم الدوال المركبة في تحليل وتصميم أنظمة السيارات والمركبات، مثل تصميم أنظمة التحكم والتوجيه والتعليق. يمكن استخدام الدوال المركبة لتمثيل حركة المركبات وسرعتها وقوى التحميل المتعامدة عليها.

5-هندسة الشبكات :تُستخدم الدوال المركبة في تحليل وتصميم شبكات الحاسوب وأنظمة الاتصالات . يمكن استخدام الدوال المركبة لتمثيل التدفقات والأداء والأخطاء في الشبكات وتحسين تصميم الشبكات وتوزيع الموارد.

مثالاً على كيفية استخدام الدوال المركبة في تحليل الأنظمة اللاسلكية. في نظام الاتصالات اللاسلكية، يمكن استخدام الدوال المركبة لتمثيل الإشارات اللاسلكية وتحليلها. سنتناول مثالاً بسيطاً لنظام الاتصالات اللاسلكية على شكل نظام نقل البيانات عبر الهواء. (Wireless Data Transmission System)

فرضاً أن لدينا جهاز إرسال يرسل إشارة رقمية عبر الهواء إلى جهاز استقبال. يتأثر نظام الاتصال بالقناة اللاسلكية التي يمر بها الإشارة، والتشويش والتداخل والتشويش. يمكن استخدام الدوال المركبة لتمثيل هذه القناة وتحليل تأثيرها على الإشارة المرسل.

لنفترض أن الإشارة المرسل هي مجموعة من النبضات الرقمية، وتمثلها الدالة المركبة $f(t)$ ، حيث t هو الزمن. عندما تمر الإشارة عبر القناة اللاسلكية، يتم تشويشها بواسطة التداخل والضوضاء. يمكن تمثيل هذا التشويش باستخدام دالة مركبة أخرى $g(t)$.

باستخدام الدوال المركبة، يمكننا تمثيل الإشارة المستقبلية $r(t)$ في الجهاز الاستقبال بالتالي:

$$r(t) = f(t) * h(t) + n(t)$$

حيث * يمثل عملية التضمين، $h(t)$ هو استجابة القناة اللاسلكية وتمثيلها باستخدام دالة مركبة، و $n(t)$ هو الضوضاء المضافة إلى الإشارة.

باستخدام هذا التمثيل، يمكننا تحليل أداء النظام اللاسلكي. يمكننا استخدام الدوال المركبة لحساب المعاملات مثل استجابة التردد والتأخير والتشويش المضاف. يمكننا أيضاً تطبيق تقنيات معالجة الإشارات لتحسين جودة الإشارة وتقليل التداخل.

هذا مثال بسيط يوضح كيفية استخدام الدوال المركبة في تحليل الأنظمة اللاسلكية. في الواقع، تصبح النماذج أكثر تعقيداً في الأنظمة اللاسلكية الحديثة، وتستخدم تقنيات متقدمة مثل التعدين في الموجات والترميز الرقمي. ومع ذلك، يظل استخدام الدوال المركبة جزءاً أساسياً في تحليل وتصميم الأنظمة اللاسلكية.

٢. الفيزياء: تستخدم الدوال المركبة في الفيزياء لوصف الظواهر الطبيعية المعقدة، مثل الحركة الكهرومغناطيسية والتفاعلات الجسيمية وتوزيع الطاقة. تساعد الدوال المركبة في تحليل النتائج التجريبية وتوقع السلوك في الأنظمة الفيزيائية المعقدة.

تطبيق الدوال المركبة في الفيزياء يعتبر جزءاً أساسياً من العديد من المجالات في الفيزياء، بما في ذلك الديناميكا، والميكانيكا الكمية، والكهرومغناطيسية، والحرارة، والبصريات، والأمواج، والمجالات الأخرى.

تُستخدم الدوال المركبة لوصف الظواهر الفيزيائية المعقدة التي تتكون من تأثير متعدد العوامل أو المتغيرات. في الكثير من الحالات، لا يمكن وصف هذه الظواهر بواسطة دالة واحدة بسيطة، ولذلك يتم استخدام الدوال المركبة لتوصيفها بشكل أكثر دقة.

على سبيل المثال، في الديناميكا، يُستخدم الدوال المركبة لوصف حركة الأجسام في حقول القوى المختلفة. يتم استخدام الدوال المركبة مثل الدوال الجبرية والتربيعية واللوغاريتمية والتريجونومترية والهامشية وغيرها لوصف هذه الحركة.

بالإضافة إلى ذلك، في الفيزياء الكمية، تُستخدم الدوال المركبة مثل الدوال الموجية) مثل الموجات الكهرومغناطيسية والموجات الصوتية (والدوال المركبة المؤقتة) مثل دوال الموجة الكهروضوئية (لوصف تفاعل الجسيمات الفردية والنظم الفيزيائية الكمومية.

باختصار، تطبيق الدوال المركبة في الفيزياء يسمح بتوصيف وفهم الظواهر المعقدة والتفاعلات الفيزيائية المختلفة بشكل أكثر تفصيلاً ودقة.

مثال

بالطبع يُستخدم الدوال المركبة في الفيزياء الحرارية لوصف عدة عمليات وظواهر. هناك العديد من الأمثلة، ولكن ها هي واحدة منها:

نأخذ مثالاً بسيطاً للتوصيف الحراري لجسم يتعرض للتسخين. عند تسخين جسم، يحدث تغير في درجة حرارته وينتقل الحرارة من المصدر الساخن إلى الجسم. لوصف هذه العملية، يُستخدم الدالة المركبة المعروفة باسم " قانون التبريد. (Cooling Law) "

تعبّر دالة التبريد عن العلاقة بين درجة حرارة الجسم والوقت. وفي الحالة البسيطة، يمكن تمثيل الدالة المركبة لقانون التبريد بالشكل التالي:

$$T(t) = T_0 + (T_1 - T_0) * e^{(-kt)}$$

حيث:

$T(t)$ - هي درجة حرارة الجسم في الزمن t .

T_0 - هي درجة حرارة البيئة المحيطة.

T_1 - هي درجة حرارة الجسم في الزمن $t=0$ اللحظة التي بدأ فيها التسخين.

k - هو معامل التبريد الذي يعكس معدل التغير في درجة الحرارة.

هذا المثال يوضح كيف يمكن استخدام الدوال المركبة في الفيزياء الحرارية لوصف تغير درجة الحرارة مع مرور الوقت أثناء عملية التسخين. يعتمد قانون التبريد على استخدام الدالة المركبة (الدالة الأسية في هذه الحالة) والعوامل المختلفة مثل درجة الحرارة الأولية والبيئة المحيطة ومعامل التبريد لتوصيف سلوك النظام الحراري.

٣. الاقتصاد

تطبيق الدوال المركبة في الاقتصاد يعني استخدام الدوال المركبة أو المعقدة لتحليل وفهم العلاقات الاقتصادية واتخاذ القرارات الاقتصادية. الدوال المركبة تتكون من تركيب عدة دوال ببعضها البعض لتصف العلاقات بين المتغيرات الاقتصادية المختلفة.

هناك العديد من التطبيقات الشائعة للدوال المركبة في الاقتصاد، ومن بينها:

1- نماذج الاستهلاك والادخار: يمكن استخدام الدوال المركبة لوصف علاقة الاستهلاك والادخار في الاقتصاد. يمكن استخدام الدوال المركبة لتحليل سلوك المستهلكين وتوقع استجاباتهم لتغيرات الدخل والأسعار.

2- نماذج الإنتاج: يمكن استخدام الدوال المركبة لوصف عمليات الإنتاج في الاقتصاد. يمكن استخدامها لتحليل العوائد الاقتصادية والتكاليف المرتبطة بالإنتاج، وتحديد أفضل طرق الإنتاج وتوزيع الموارد.

3- نماذج الاستثمار والتوظيف: يمكن استخدام الدوال المركبة لتحليل سلوك المستثمرين وأثرهم على التوظيف والنمو الاقتصادي. يمكن استخدامها أيضًا لتقدير تأثير سياسات الاستثمار والتوظيف على الاقتصاد.

4- نماذج سوق المال: يمكن استخدام الدوال المركبة لتحليل أداء سوق المال وتوقع حركة الأسعار والأصول المالية. يمكن استخدامها لتحليل العوامل المؤثرة في الأسواق المالية مثل الفائدة والتضخم والمخاطر.

5- نماذج سياسات الحكومة: يمكن استخدام الدوال المركبة لتحليل تأثير سياسات الحكومة على الاقتصاد. يمكن استخدامها لتقدير تأثير سياسات الضرائب والإنفاق الحكومي وسياسات النقد والتسويات التجارية على المتغيرات الاقتصادية.

مثال

في نموذج الاستهلاك والادخار، يمكن استخدام الدوال المركبة لوصف العلاقة بين الدخل والاستهلاك والادخار. هنا هو مثال بسيط:

نفترض أن لدينا مستهلك يربط بين مستوى الدخل الشهري ومستويات الاستهلاك والادخار. يمكننا استخدام الدوال المركبة لتمثيل هذه العلاقة. دعونا نفترض أن الدالة المركبة تأخذ الشكل التالي:

$$C = f(Y) = aY + bY^2$$

حيث:

C هو المستوى المتوقع للإنفاق (الاستهلاك).

Y هو المستوى المتوقع للدخل.

a و b هم ثوابت تحددان العلاقة بين الدخل والاستهلاك.

في هذا المثال، الدالة المركبة تقوم بتمثيل العلاقة الاقتصادية المفترضة بين الدخل والاستهلاك. وفقًا للدالة، كلما زاد المستوى الدخل، زادت مستويات الاستهلاك. وتعتمد قيمة a و b على خصائص المستهلك والسوق.

باستخدام هذه الدالة المركبة، يمكننا التنبؤ بمستوى الاستهلاك للمستهلك في مستويات مختلفة من الدخل. يمكن استخدام هذه المعلومات لتحليل سلوك المستهلك، وتقدير الإنفاق المتوقع، وتقييم تأثير تغيرات الدخل على الاستهلاك والادخار.

من الممكن أيضاً توسيع هذا النموذج باستخدام المزيد من العوامل مثل الأسعار وعوامل الإنتاج والرفاهية. يمكن استخدام الدوال المركبة لتمثيل تلك العلاقات المعقدة وتحليلها بشكل أفضل.

4-العلوم الحاسوبية: تطبيق الدالة المركبة في علوم الحاسوب يتعلق بإنشاء واستخدام الدوال التي تتكون من توابع متعددة. في الحاسوب، يتم استخدام الدوال المركبة لحل مجموعة واسعة من المشاكل والتحديات.

إليك بعض التطبيقات الشائعة للدوال المركبة في علوم الحاسوب:

1-برمجة البرمجيات: يتم استخدام الدوال المركبة في كتابة برامج الكمبيوتر لتنظيم الشفرة وتحقيق إعادة الاستخدام. على سبيل المثال، يمكن تعريف دالة لحساب المتوسط الحسابي لمجموعة من الأرقام واستخدامها في مواضع متعددة في البرنامج.

2-التحليل الرياضي والعلمي: في العديد من تطبيقات الحساب العلمي والتحليل الرياضي، يتم استخدام الدوال المركبة لتمثيل العلاقات المعقدة بين المتغيرات. يمكن استخدام الدوال المركبة في حساب الانحدار، تمثيل البيانات، ونمذجة الظواهر الطبيعية والاقتصادية.

3 - الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة: في مجالات مثل الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة، يتم استخدام الدوال المركبة في بناء النماذج وتمثيل الخوارزميات المعقدة. على سبيل المثال، يمكن استخدام الدوال المركبة في شبكات العصب الاصطناعي لتمثيل طبقات متعددة من العقد وتفاعلاتها.

4-الرسومات والتصور البياني: يتم استخدام الدوال المركبة في تصميم الرسومات والتصور البياني. يعتمد تحقيق التأثيرات المرئية المعقدة على استخدام الدوال المركبة لتحريك الكائنات ثلاثية الأبعاد، وتحويل الأشكال، وإنشاء تأثيرات بصرية معقدة.

هذه مجرد بعض الأمثلة على كيفية استخدام الدوال المركبة في علوم الحاسوب. يمكن استخدامها في العديد من المجالات الأخرى مثل قواعد البيانات، وتصميم واجهات المستخدم، وأمن المعلومات، والمحاكاة، وغيرها. تعتبر الدوال المركبة أداة قوية في برمجة الحاسوب للتعامل مع تعقيدات المشاكل وتحقيق الفعالية وإعادة الاستخدام في الشفرة.

هنا بعض الأمثلة على كيفية استخدام الدوال المركبة في تصميم واجهات المستخدم:

1-إدارة الأحداث (Event Handling) في تصميم واجهات المستخدم التفاعلية، يعتبر إدارة الأحداث أمرًا هامًا. يمكن استخدام الدوال المركبة لتعريف معالجات الأحداث التي تتعامل مع إدخلات المستخدم . على سبيل المثال، يمكن تعريف دالة تستجيب لنقرة المستخدم على زر معين، وتقوم بتنفيذ سلسلة من الإجراءات المرتبطة بهذا النقر

2-التحقق من الصحة (Input Validation) في الواجهات التي تتطلب إدخال بيانات من المستخدم، يمكن استخدام الدوال المركبة للتحقق من صحة البيانات المدخلة. يمكن تعريف دالة تقوم بفحص صحة قيمة مدخلة والتأكد من تطابقها مع متطلبات محددة، مثل التنسيق أو الحدود الصحيحة.

3-التنقل والتحويلات (Navigation and Transitions) في تصميم واجهات المستخدم التي تحتوي على عدة شاشات أو عناصر قابلة للتبديل، يمكن استخدام الدوال المركبة لإدارة عمليات التنقل والتحويلات بين هذه الشاشات. يمكن تعريف دالة تقوم بتغيير حالة التطبيق وعرض الشاشة المناسبة حسب اختيار المستخدم أو حدث معين.

4-تخصيص واجهة المستخدم (UI Customization) يمكن استخدام الدوال المركبة في تخصيص واجهة المستخدم وتعديل سلوكها ومظهرها وفقًا لاحتياجات المستخدم. يمكن تعريف دالة تقوم بتطبيق تغييرات على العناصر الرسومية مثل الألوان والخطوط وحجم النص والترتيب.

التحكم في الوصول والأذونات (Access Control and Permissions) في تطبيقات المستخدم المتعدد، يمكن استخدام الدوال المركبة لإدارة حقوق الوصول والأذونات. يمكن تعريف دالة تقوم بالتحقق من صلاحيات المستخدم وتقييد الوصول إلى بعض الوظائف أو البيانات المحددة.

بعض الامثلة على كيفية استخدام الدوال المركبة في تصميم واجهات المستخدم

1-إنشاء عناصر واجهة المستخدم القابلة لإعادة الاستخدام: يمكن استخدام الدوال المركبة لإنشاء عناصر واجهة المستخدم القابلة لإعادة الاستخدام مثل الأزرار والحقول والنماذج. بدلاً من كتابة نفس الشفرة مرارًا وتكرارًا، يمكن تعريف دوال تنشئ هذه العناصر وتعيد استخدامها في عدة أماكن في التطبيق.

2-التصميم الديناميكي لواجهة المستخدم: يمكن استخدام الدوال المركبة لتحقيق تصميم ديناميكي لواجهة المستخدم، حيث يتم تغيير العناصر والترتيب والتنسيق بناءً على حالة التطبيق أو استجابة المستخدم. يمكن تعريف دوال تقوم بتعديل خصائص العناصر الرسومية وتحديث الواجهة بناءً على المتغيرات والأحداث.

3-التحقق من صحة البيانات والإدخلات: يمكن استخدام الدوال المركبة لتنفيذ عمليات التحقق من صحة البيانات والإدخلات في واجهة المستخدم. يمكن تعريف دوال تقوم بفحص القيم المدخلة والتأكد من توافقها مع متطلبات محددة، مثل التنسيق أو الحدود الصحيحة، ومن ثم عرض رسائل الخطأ أو تفعيل إجراءات إضافية .

4-التنقل بين الشاشات وإدارة الترتيب: يمكن استخدام الدوال المركبة لإدارة عمليات التنقل بين الشاشات في واجهة المستخدم، مثل التبديل بين عرض الشاشات والعودة إلى الشاشة السابقة. يمكن تعريف دوال تنفذ عمليات الترتيب وتحدد الشاشة المعروضة بناءً على إجراءات المستخدم أو حالة التطبيق.

5-تعديل الواجهة وفقاً لتفضيلات المستخدم: يمكن استخدام الدوال المركبة لتخصيص واجهة المستخدم وفقاً لتفضيلات المستخدم المختلفة. يمكن تعريف دوال تتحكم في العناصر المعروضة أو القوالب المستخدمة بناءً على إعدادات المستخدم، مثل التغييرات في الألوان أو حجم النص.

5-العلوم الطبية: تطبيق الدوال المركبة في العلوم الطبية يمكن أن يكون مفيداً في العديد من المجالات. هذه بعض الأمثلة على كيفية استخدام الدوال المركبة في العلوم الطبية:

1-تحليل الأدوية: يمكن استخدام الدوال المركبة لتحليل تأثير الأدوية على الجسم. يمكن استخدام الدوال المركبة لنمذجة كيفية توزيع الدواء في الأعضاء المختلفة، وتحديد سرعة الامتصاص والإفراج، وتقدير تركيز الدواء في الدم مع مرور الوقت، وتوقع التفاعلات الدوائية المحتملة.

2-النمذجة الحيوية: يمكن استخدام الدوال المركبة لنمذجة العمليات الحيوية في الجسم. على سبيل المثال، يمكن استخدام الدوال المركبة لنمذجة عملية الهضم وامتصاص المواد الغذائية في الجهاز الهضمي، أو لنمذجة توزيع الأوكسجين في أنسجة الجسم.

3-إدارة الأمراض: يمكن استخدام الدوال المركبة لتطوير نماذج توقعية لتطور الأمراض. على سبيل المثال، يمكن استخدام الدوال المركبة لنمذجة نمو الأورام السرطانية وتحليل تأثير العلاجات المختلفة عليها. كما يمكن استخدام الدوال المركبة لتحليل تطور الأمراض المزمنة مثل السكري أو أمراض القلب.

4-تشخيص الأمراض: يمكن استخدام الدوال المركبة لتطوير نماذج تشخيصية للأمراض. يمكن استخدام الدوال المركبة لتحليل البيانات السريرية والتحليل المختبرية للتوصل إلى تشخيص دقيق وتحديد عوامل الخطر والمؤشرات الحيوية للأمراض.

هذه مجرد أمثلة قليلة لاستخدام الدوال المركبة في العلوم الطبية. يمكن استخدام هذه الأدوات الرياضية المتقدمة لفهم أفضل للعمليات الحيوية والأمراض وتحسين تشخيصها وعلاجها.

نعم، يمكن استخدام الدوال المركبة في تحليل البيانات الوراثية وتفسيرها. يتيح الدوال المركبة استخدام مجموعة من المتغيرات والمعلومات المتعددة لتوصيف العلاقات والتفاعلات بين الجينات وتحليل تأثيرها على الخصائص الوراثية والأمراض.

قد تُستخدم الدوال المركبة في تحليل البيانات الوراثية في العديد من السياقات، بما في ذلك

1-التعبير الجيني: يمكن استخدام الدوال المركبة لتحليل بيانات التعبير الجيني، وهي البيانات التي تقيس مستويات التعبير الجيني في عينات مختلفة، مثل الأنسجة أو الخلايا المرضية. يمكن استخدام الدوال المركبة لتحديد العلاقات بين التعبير الجيني والظروف البيئية أو الحالات المرضية المحددة.

2-تحليل الأساليب العالية الكفاءة: تستخدم الدوال المركبة في تحليل البيانات الوراثية المستمدة من تقنيات فحص عالية الكفاءة مثل تسلسل الحمض النووي الكامل (Whole Genome Sequencing) وتسلسل الحمض النووي القصير المتمم (Whole Exome Sequencing). تمكن الدوال المركبة من تحليل وتفسير هذه البيانات المعقدة وتحديد الاختلافات الجينية المحتملة المرتبطة بالأمراض أو السمات الوراثية المحددة.

3-تحليل الجينوم الشامل: يمكن استخدام الدوال المركبة لتحليل وتفسير بيانات الجينوم البشري بأكمله. يشمل ذلك دراسة الاختلافات الجينية بين الأفراد وتحليل تأثير هذه الاختلافات على الصحة والأمراض. يمكن استخدام الدوال المركبة لتحديد العلاقات بين الجينات المفردة وتوقع تأثيرها المجتمع على الخصائص الوراثية المختلفة.

باستخدام الدوال المركبة في تحليل البيانات الوراثية، يمكن توسيع فهمنا للعديد من العمليات الوراثية والمرضية، وتحسين التشخيص والعلاج في مجال الطب الجيني.

استخدام الدوال المركبة في تحليل البيانات الطبية

يمكن استخدام الدوال المركبة في تحليل البيانات الطبية لفهم العلاقات المعقدة بين المتغيرات الطبية المختلفة وتوقع النتائج المستقبلية.

على سبيل المثال، افترض أن لدينا مجموعة من البيانات الطبية تشمل معلومات عن عمر المرضى، ومستوى السكر في الدم، ومؤشر كتلة الجسم (BMI)، وضغط الدم، ومستوى الكوليسترول. يمكننا استخدام الدوال المركبة لتحليل هذه البيانات وفهم العلاقات بين هذه المتغيرات.

على سبيل المثال، يمكننا استخدام دالة مركبة تأخذ عدة متغيرات كمدخلات وتقوم بتوقع مخاطر الإصابة بأمراض القلب لدى المرضى. يمكن أن تكون الدالة المركبة مبنية على مجموعة من المعادلات والمتغيرات التي تم تحليلها من بيانات سابقة وتدريبها باستخدام تقنيات الاستدلال الإحصائي والتعلم الآلي.

باستخدام هذه الدالة المركبة، يمكننا إدخال معلومات جديدة للمرضى مثل عمرهم ومستوى السكر في الدم وضغط الدم، وبناء توقعات حول خطر الإصابة بأمراض القلب. يمكن أن تساعد هذه التوقعات الأطباء في اتخاذ قرارات علاجية أكثر دقة واستهداف المرضى الذين يحتاجون إلى رعاية خاصة.

هذا مثال بسيط على كيفية استخدام الدوال المركبة في تحليل البيانات الطبية. يجب ملاحظة أن هناك العديد من التقنيات والأساليب المرتبطة بتحليل البيانات الطبية، واستخدام الدوال المركبة هو جزء من هذه العملية الشاملة.

ثالثا : التقنيات المستخدمة في تحليل البيانات الطبية

هناك العديد من التقنيات المستخدمة في تحليل البيانات الطبية. إليك بعض الأمثلة على هذه التقنيات:

1- التحليل الإحصائي: يستخدم التحليل الإحصائي لفهم العلاقات بين المتغيرات الطبية وتحديد التأثيرات والارتباطات. يتضمن ذلك الاستنتاج الإحصائي واختبار الفرضيات وتحليل التباين وتحليل الانحدار وغيرها من الأساليب الإحصائية.

2- التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي: يتم استخدام التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الطبية لاكتشاف الأنماط والتصنيف والتنبؤ. يمكن استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية والخوارزميات الوراثية والتجمع الهرمي وغيرها من التقنيات في هذا السياق.

3- تحليل الصور الطبية: يستخدم تحليل الصور الطبية تقنيات لمعالجة وتحليل الصور الطبية المستخرجة من التصوير بالأشعة السينية والتصوير بالرنين المغناطيسي والتصوير بالموجات فوق الصوتية وغيرها. يمكن استخدام الاستخراج التلقائي للمعالم وتقنيات التصنيف لتشخيص الأمراض وتحليل الصور الطبية.

4- التحليل الجيني والجينوميك: يستخدم التحليل الجيني والجينوميك في تحليل البيانات الطبية المتعلقة بالجينات والتعبير الجيني. يمكن استخدامها لفهم العوامل الوراثية المرتبطة بالأمراض والاستجابة للعلاج وتحسين تشخيص الأمراض.

5- تحليل البيانات الكبيرة: يتم استخدام تحليل البيانات الكبيرة (Big Data) في تحليل مجموعات كبيرة من البيانات الطبية لاكتشاف الأنماط والتصنيف واستخلاص المعرفة. يتطلب ذلك استخدام تقنيات التحليل الإحصائي والتعلم الآلي والتصور البياني والتحليل الآلي للبيانات الضخمة.

هذه مجرد بعض التقنيات المستخدمة في تحليل البيانات الطبية. يجب ملاحظة أنه يمكن استخدام تركيبات متعددة من هذه التقنيات وتكاملها لفهم البيانات الطبية واستخلاص المعرفة القيمة منها.

الدوال المركبة في المجالات العلمية الهندسية:

تعتبر الدوال المركبة مفيدة في العديد من المجالات العلمية والهندسية، وتستخدم في العديد من التطبيقات العملية. إليك بعض التطبيقات الشائعة للدوال المركبة:

1- الهندسة الكهربائية: تُستخدم الدوال المركبة في تحليل الدوائر الكهربائية المترددة، حيث تساهم في تمثيل الإشارات الكهربائية المترددة وتحليلها. تستخدم دوال مثل المجموعات المركبة والمجموعات الفرعية في تمثيل الجهد والتيار والقدرة في الدوائر المترددة.

2- الاتصالات: تُستخدم الدوال المركبة في تحليل وتصميم أنظمة الاتصالات، مثل نظام الاتصالات اللاسلكية ونظام الاتصالات عبر الألياف البصرية. يمكن استخدام الدوال المركبة لتمثيل الإشارات المودولاتورة وتحليلها في عمليات الاستقبال والإرسال.

3- الرادار والاستشعار البعيد: يُستخدم الدوال المركبة في مجال الرادار والاستشعار البعيد لتمثيل إشارات الاستجابة وتحليلها. تُستخدم الدوال المركبة في تمثيل الموجات المنعكسة والمبعثرة من الأهداف وتحليلها لاكتشاف وتحديد موقع الأهداف.

4- الصور الطبية: تُستخدم الدوال المركبة في تحليل ومعالجة الصور الطبية، مثل الأشعة السينية والتصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) والتصوير بالأشعة المقطعية (CT). يمكن استخدام الدوال المركبة لتمثيل الصور وتحليلها لتشخيص الأمراض وتحديد المشاكل الصحية.

5- مجال الإشارات والنظم: يُستخدم الدوال المركبة في تحليل وتصميم النظم الديناميكية ومعالجة الإشارات. يمكن استخدام الدوال المركبة في تمثيل الإشارات غير المستقرة زمنياً وتحليلها وتصنيفها وتحويلها.

هذه مجرد بعض التطبيقات الشائعة للدوال المركبة، وتوجد العديد من التطبيقات الأخرى في مجالات مثل الروبوتات والمعالجة الصوتية والتصوير الفوتوغرافي وغيرها. يعتمد استخدام الدوال المركبة على مجال الدراسة أو التخصص الذي يتعلق بها الشخص.

الفصل الثاني

الدوال المركبة في الرياضيات

في الرياضيات، الدوال المركبة هي الدوال التي تأخذ قيم حقيقية كمدخلات وتُعيد قيمًا مركبة كنتيجة . تتكون الدوال المركبة من الدوال الحقيقية التي تعمل على الأعداد الحقيقية والعمليات الحسابية الأساسية مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة.

أولاً: تُستخدم الدوال المركبة في الرياضيات لعدة أغراض، بما في ذلك:

1-تحليل الدوال: تحليل دوال المركبة يشير إلى دراسة الدوال التي تعبر عن علاقة بين متغيرين أو أكثر. عندما نتحدث عن دالة مركبة، فإننا نشير إلى دالة تتألف من دوال مفردة وتستخدم لوصف علاقات معقدة بين المتغيرات.

يمكن أن تتكون دوال المركبة من عمليات رياضية مختلفة مثل الجمع، الطرح، الضرب، القسمة، الأسس، واللوغاريتمات، ويمكن أن تشمل أيضًا دوال مفردة مثل الجذور التربيعية والتريجونومترية واللوغاريتمية.

تحليل دوال المركبة يتضمن فهم خصائصها وسلوكها، مثل المجال والمدى والنقاط الثابتة والأقل والأعلى، ونقاط التقاطع مع المحاور، ونقاط التقاطع مع بعضها البعض. كما يمكن أيضًا تحليل المشتقة والتكامل لدوال المركبة تحليل دوال المركبة يستخدم في العديد من المجالات مثل الرياضيات والفيزياء والهندسة وعلوم الكمبيوتر. يساعد في فهم وتصميم النماذج الرياضية المعقدة وفهم العلاقات بين المتغيرات في العديد من الظواهر الطبيعية والاقتصادية والاجتماعية ، تحليل دوال المركبة يساعد في فهم العلاقات والتفاعلات المعقدة بين المتغيرات و يمنحنا أدوات لدراسة وفهم الظواهر المعقدة في العالم من حولنا.

تحليل الدوال المركبة هو عملية تحليل ودراسة الدوال التي تتكون من تراكيب أو تجميعات من الدوال البسيطة. قد تكون الدوال المركبة تتضمن تكرارات، تكاملات، تفاضلات، وتراكيب أخرى. فيما يلي بعض الأمثلة عن تحليل دوال المركبة:

1-تحليل دالة مركبة تحتوي على تكرارات:

فلنفترض أن لدينا الدالة التالية:

$$f(x) = \sin(\cos(x))$$

في هذا المثال، تحتوي الدالة على تكرار، حيث يتم استخدام دالة الجيب الكوساين في داخل دالة الجيب الساين. يمكن تحليل هذه الدالة لفهم سلوكها والتغيرات التي تحدث فيها.

2-تحليل دالة مركبة تحتوي على تكامل:

لنفترض أن لدينا الدالة التالية:

$$g(x) = \int (x^2 + 2x + 1) dx$$

في هذا المثال، يتم استخدام عملية التكامل لحساب الدالة المركبة. يمكن تحليل هذه الدالة لمعرفة سلوكها وتحديد القيم الحدية والنقاط الحرجة.

3-تحليل دالة مركبة تحتوي على تفاضل:

لنفترض أن لدينا الدالة التالية:

$$h(x) = (x^3 + 2x^2 + 1)''$$

في هذا المثال، يتم استخدام عملية التفاضل لحساب المشتقة المرتبة الثانية للدالة المركبة. يمكن تحليل هذه الدالة لفهم التغيرات في معدل التغير للدالة الأصلية

2-تطبيقات الهندسة: لدوال المركبة تلعب دورًا هامًا في الهندسة، حيث تستخدم لنمذجة وتحليل العديد من المشكلات والظواهر في مختلف فروع الهندسة. إليك بعض التطبيقات الشائعة للدوال المركبة في الهندسة:

1-الهندسة الميكانيكية والهندسة الكهربائية: تستخدم الدوال المركبة في تحليل الدوائر الكهربائية وتصميم الأنظمة الميكانيكية، وتوضيح سلوك المحركات المراوح والمولدات والأجهزة الأخرى.

2-هندسة الاتصالات: تستخدم الدوال المركبة في تحليل ونمذجة إشارات الاتصالات، مثل الإشارات الصوتية والإشارات الرقمية، وتصميم أنظمة الاتصالات المختلفة مثل الهواتف المحمولة وشبكات الإنترنت.

3-الهندسة المدنية: تستخدم الدوال المركبة في تحليل وتصميم الهياكل والمنشآت المدنية، مثل الجسور والأبراج والمباني، وتوضيح سلوك المواد والاهتزازات والاستجابة للقوى الخارجية.

4-الهندسة البيئية: تستخدم الدوال المركبة في دراسة تأثيرات التلوث البيئي وتوزيع المواد الكيميائية في البيئة، وتصميم أنظمة لمعالجة المياه وتنقية الهواء وإدارة النفايات.

5-الهندسة الصناعية: تستخدم الدوال المركبة في تحسين عمليات الإنتاج وتحليل النظم الصناعية، وتحسين كفاءة الإنتاج وتوزيع الموارد وتخطيط الإنتاج.

6-هندسة البرمجيات: تستخدم الدوال المركبة في تطوير البرمجيات وتصميم الخوارزميات، وتحليل أداء البرامج وتحسينه، وتمثيل البيانات والعمليات البرمجية.

هنا مثال على كيفية استخدام الدوال المركبة في تحليل الصور واستخراج المعلومات منها:

فرضا أن لدينا صورة رقمية ونرغب في استخراج المعلومات الرقمية من الصورة، مثل التعرف على

Rnel Vance.churchill(1987) Complex Variables. and Applications. America

الأشكال المختلفة أو الكائنات الموجودة فيها. يمكن تحقيق ذلك باستخدام الدوال المركبة التالية:

1-تحويل الصورة إلى مصفوفة رقمية: يتم تمثيل الصورة بواسطة مصفوفة رقمية تحتوي على قيم الألوان لكل بكسل في الصورة. يمكن استخدام دالة مركبة لتحويل الصورة إلى مصفوفة رقمية، حيث يتم تعيين قيمة رقمية لكل بكسل يعكس قيمة اللون في الصورة.

2-تحليل الأشكال: يمكن استخدام الدوال المركبة لتحليل الصورة واستخراج الأشكال المختلفة الموجودة فيها. يمكن استخدام تقنيات الكشف عن الحواف والتقسيم والتصنيف لتحليل الصورة وتحديد الأشكال المناسبة.

3-التعرف على الكائنات: يمكن استخدام الدوال المركبة في تطبيقات التعرف على الكائنات في الصورة، مثل التعرف على الوجوه أو التعرف على الأشياء المعينة. يتضمن ذلك استخدام تقنيات التعلم العميق وشبكات الأعصاب الاصطناعية لتحليل الصورة وتصنيف الكائنات الموجودة فيها.

4-استخراج المعلومات: يمكن استخدام الدوال المركبة لاستخراج المعلومات الهامة من الصورة، مثل التعرف على النصوص واستخلاص المعلومات منها. يمكن استخدام تقنيات البصر الحاسوبي ومعالجة الصور لاستخراج النصوص وتحويلها إلى معلومات رقمية.

هذا مجرد مثال بسيط على كيفية استخدام الدوال المركبة في تحليل الصور واستخراج المعلومات منها. يتطلب الأمر المزيد من الخوارزميات والتقنيات المتقدمة لتحقيق نتائج دقيقة في هذا المجال.

3-النظرية العددية: تستخدم الدوال المركبة في النظرية العددية و علم الحساب لحل المعادلات والنماذج الرياضية المعقدة. يمكن استخدامها في تطبيقات مثل تقريب الجذور وتكامل الدوال وحل المعادلات التفاضلية.

4-الفيزياء النظرية: تستخدم الدوال المركبة في الفيزياء النظرية والفيزياء الكمية لتمثيل الحقول والموجات والجسيمات المترددة. تُستخدم في توصيف الظواهر الكمية والتفاعلات وتحليل الحالات المعقدة.

5-التشفير و علم الحماية: تستخدم الدوال المركبة في علم الحماية وتشفير البيانات. يُمكن استخدامها في توليد المفاتيح العشوائية وتأمين الاتصالات وتشفير وفك تشفير البيانات.

هذه مجرد بعض الاستخدامات المشتركة للدوال المركبة في الرياضيات. الدوال المركبة تعد أداة قوية ومرنة في الرياضيات، ويمكن استخدامها في مجموعة واسعة من التطبيقات الرياضية والعلمية.

3-الدالة المركبة في الرياضيات

الدالة المركبة في الرياضيات هي دالة تتكون من تركيب أو تكوين عدة دوال رياضية. يتم الحصول على الدالة المركبة بتطبيق عمليات رياضية مثل الجمع، الطرح، الضرب، القسمة، والتركيب الدالي على دوال فردية.

على سبيل المثال، إذا كانت لدينا دوال اثنتين $f(x)$ و $g(x)$ ، فإن الدالة المركبة $h(x)$ يمكن تعريفها بواسطة التركيب الدالي كالتالي:

$$h(x) = f(x) + g(x)$$

بالإضافة إلى ذلك، يمكن أيضًا استخدام الدوال المركبة كوظائف تأخذ قيمة دالة واحدة وتُعيد قيمة دالة أخرى. هذا يشمل الدوال المركبة التي تستخدم في الرياضيات التفاضلية والتكاملية والإحصاء والأعمال الهندسية والعديد من المجالات الأخرى.

على سبيل المثال، يمكن تعريف الدالة المركبة $f(g(x))$ كتركيب بين الدالتين $f(x)$ و $g(x)$ ، حيث يتم تطبيق الدالة $g(x)$ أولاً على x ومن ثم يتم تطبيق الدالة $f(x)$ على النتيجة.

مثال

يمكن استخدام الدوال المركبة لحل المعادلات الاستدلالية. المعادلات الاستدلالية هي معادلات رياضية تحتوي على متغيرات ومعادلات أخرى تحدد قيم هذه المتغيرات.

عند حل المعادلات الاستدلالية، يمكن استخدام الدوال المركبة لتعبير عن العلاقات بين المتغيرات والمعادلات الفرعية. يتم تكوين الدوال المركبة باستخدام العمليات الرياضية والدوال المختلفة لتجميع المعادلات والمتغيرات في تركيب واحد.

على سبيل المثال، افترض أن لديك المعادلات الاستدلالية التالية:

$$f(x, y) = x^2 + y^2 - 25 = 0$$

$$g(x, y) = x + 2y - 10 = 0$$

يمكنك استخدام الدوال المركبة لتجميع هاتين المعادلتين في دالة واحدة مركبة، مثل:

$$h(x, y) = f(x, y) + g(x, y) = 0$$

ثم يمكنك حل المعادلة $h(x, y) = 0$ باستخدام أساليب حل المعادلات المعتادة، مثل طرق التقريب العددي أو الحل التحليلي إذا كان ممكناً.

باستخدام الدوال المركبة، يمكن تجميع المعادلات الاستدلالية المتعددة وتحليلها ككل، مما يساعد في الوصول إلى الحلول الممكنة للمعادلات الاستدلالية.

Dedication

To the Creator of creation and in Him we seek help....

To Muhammad the Messenger with the clear truth...

To his good family and chosen companions...

To my dear mother and beloved father.....

To my brothers and sisters.....

I dedicate my years of study and my graduation project to them

Thanks and appreciation

I would like to thank my professors in the Mathematics Department for their efforts

From striving and conveying information, I also extend my thanks to my supervisor who

He was keen to present my graduation project in a decent manner and I will not forget to thank you

To colleagues for the guidance and resources they provided

Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Babylon, College of Education for Pure Sciences
Mathematics Department



((Applications of compound functions))

Research submitted to the Council of the College of Education for Pure Sciences/Department
Mathematics as part of the requirements for obtaining a Bachelor of Science degree in

Mathematics

Submitted by the student

Jaafar Kazem Falih

under supervision

Dr. Aqeel Mazal

المصادر

1-Jones ward Brown(2009) Variable and application ... Amevic

Lars Ahlfors (1996) Complex Anolysis. Finland

2-Rnel Vance.churchill(1987) Complex Variables. and Applications. America

3-Freitag, E. & R. Busam, Funktionentheorie. (Springer, 1995). English translation, Complex Analysis. (Springer, 2005).

4-(Cambridge, 2006). tein, E. & R. Shakarchi, Complex Analysis. (Princeton, 2003)

5-Ablowitz, M. J. & A. S. Fokas, Complex Variables: Introduction and Applications