அனைவருக்கும் வணக்கம், இன்று நான் கால்குலஸில் இரண்டு மிக முக்கியமான கருத்துகளைத் தொடங்குகிறேன், அவை ஒரு செயல்பாட்டின் தொடர்ச்சி மற்றும் வேறுபாடு என்று இதுவரை நாங்கள் ஒரு கட்டத்தில் ஒரு செயல்பாட்டின் வரம்புகள் என்றால் என்ன என்று ஆய்வு செய்தோம், மேலும் பார்ப்போம் ஒரு புள்ளியின் செயல்பாட்டின் தொடர்ச்சி மற்றும் வேறுபாடுகளை வரையறுப்பதில் வரம்புகள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன, மேலும் அடுத்தடுத்த விரிவுரைகளில் இந்த கருத்துகளின் பல பயன்பாடுகளைப் பார்ப்போம், எனவே ஒரு கட்டத்தில் தொடர்ச்சியான செயல்பாடு என்றால் என்ன என்பதை வரையறுப்பதில் இருந்து ஆரம்பிக்கிறேன்,

அதனால் என்ன செய்வது என்று நான் விவாதிப்பேன்.

ஒரு புள்ளியில் ஒரு செயல்பாட்டின் தொடர்ச்சி என்று நான் சொல்கிறோம், எனவே ஒரு டொமைன் d இல் வரையறுக்கப்பட்ட ஒரு உண்மையான மதிப்புடைய செயல்பாடாக இருக்க வேண்டும் என்று நாங்கள் எப்போதும் கருதுவோம்,

எனவே r உண்மையான எண்ணின் துணைக்குழுவான ஒரு டொமைன் d இல் செயல்பாடு வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது

என்று வைத்துக்கொள்வோம்.

d க்கு சொந்தமானது, அதாவது f என்பது a இன் f இல் வரையறுக்கப்படுகிறது, எனவே f இன் a

x இன் செயல்பாட்டின் வரம்புக்கு சமமாக இருந்தால், a இல் f என்பது தொடர்ச்சி என்று கூறுவோம் a எனவே xx இன் வரம்பு a க்கு செல்வதற்கு

, x இன் செயல்பாடு

சில இடைவெளியில் ஒரு திறந்த இடைவெளியில் வரையறுக்கப்பட

வேண்டும் என்பதை நினைவில் கொள்க .

x இரண்டு நிபந்தனைகளும் முதலில் a க்கு சமம் என்றால்

x இன் வரம்பு x ஐ நெருங்கும் போது x இன் வரம்பு உள்ளது, எனவே முதலில் x ஐ அணுகும்போது செயல்பாட்டின் வரம்பு இருக்க வேண்டும் மற்றும் a இன் இரண்டாவது f x இன் f இன் வரம்பிற்கு சமமாக இருக்க வேண்டும்

x a ah ஐ நெருங்கும் போது, இருப்பதற்கான வரம்புக்கு , செயல்பாடு சில இடைவெளியில் வரையறுக்கப்பட வேண்டும் என்பதை இங்கே கூறுகிறேன், ஆனால் அவசியமில்லை ஆனால் அவசியமில்லை ஆனால் x இல் வலதுக்கு சமமாக இருக்க வேண்டும், எனவே வரம்பிற்கு செயல்பாடு தேவையில்லை x க்கு சமமாக வரையறுக்கப்பட வேண்டும், ஆனால் தொடர்ச்சி வரையறை என்பது a இல் செயல்பாட்டின் மதிப்பு வரம்பிற்கு சமமாக இருக்க வேண்டும் , எனவே f என்பது தொடர்ச்சியாக இருக்க வேண்டும் , f க்கு fx என்பது x இல் தொடர்ச்சியாக இருக்க வேண்டும்.

x இல் கண்டிப்பாக a மற்றும் f க்கு சமம் x இல் x இன் f இன் வரம்பை x அணுகுகிறது, எனவே சில எடுத்துக்காட்டுகளைப் பார்ப்போம்,

எனவே x இன் f ஐக் கருத்தில் கொள்வோம், இது x க்கு

0 க்கும் குறைவானது மற்றும் 1 க்கு சமமான பூஜ்ஜியத்தை விட பெரியது, எனவே நீங்கள் வரைபடத்தை வரைந்தால் இந்த செயல்பாடு அனைத்து x எதிர்மறைக்கும் பூஜ்ஜியமாகும், மேலும் x க்கு சமமான பூஜ்ஜிய எஃப்எக்ஸ் ஒன்றுக்கு சமம் எனவே இது எனது xy மற்றும் இது y இன் வரைபடம் x க்கு சமம் எனவே இங்கே நமக்குத் தெரிந்தது என்னவென்றால் இங்கே வரம்பு x இல் x இன் x அணுகல் 0 இது இல்லை, ஏனெனில் இது x இன் பூஜ்ஜியத்தில் இடது கை வரம்பு பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம், இது பூஜ்ஜியத்தில் வலது கை வரம்புக்கு சமமாக இல்லை, எனவே வரம்பு இல்லை என்பதால் எனவே f இன் x பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமமாக x இல் தொடர்ச்சியாக இல்லை, x இன் x பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக x இல் வரையறுக்கப்பட்டாலும், பூஜ்ஜியத்தின் f ஒன்றுக்கு சமம் ஆனால் நீங்கள் பூஜ்ஜியத்தைத் தவிர வேறு எந்தப் புள்ளியையும் எடுத்துக் கொண்டால் ஆனால் a பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமமாக இல்லாவிட்டால் x

a நெருங்கும் போது x இன் f இன் வரம்பு a கண்டிப்பாக நேர்மறையாக இருந்தால் 1 க்கு சமம் மற்றும் இது பூஜ்ஜியத்திற்குச் சமம் என்பது கண்டிப்பாக எதிர்மறையாக இருந்தால் சரி , இந்த வரைபடத்தில் இருந்து பார்க்க முடியும், நாம் ஏதேனும் a ஐ நேர்மறையாக எடுத்துக் கொண்டால், இந்த புள்ளி a உள்ள இடைவெளியில் செயல்பாடு நிலையான ஒன்றாகும், எனவே இடது கை வரம்பு மற்றும் வலது கை வரம்பு இரண்டும் ஒன்றுக்கு சமம் ஆனால் உங்கள் a இங்கு எங்காவது எதிர்மறையாக இருந்தால் , இந்த இடைவெளியில் செயல்பாடு ஒரே மாதிரியாக பூஜ்ஜியமாகும், எனவே வரம்பு பூஜ்ஜியமாகும், மேலும் a இன் வரம்பு பூஜ்ஜியமாகும், a இன் வரம்பு 1 நேர்மறையாகவும் , a எதிர்மறையாக இருந்தால் 0 ஆகவும்

இருக்கும், எனவே செயல்பாடு x இன் f ஆனது பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமான x ஐத் தவிர எல்லாப் புள்ளிகளிலும் தொடர்ச்சியாக இருக்கும்.
செயல்பாட்டின் வரைபடத்தை வரைய முடிந்தால், நம்மிடம் இந்த புள்ளி a உள்ளது என்று வைத்துக்கொள்வோம், இது a இன் புள்ளி a காற்புள்ள f ஆகும், எனவே y
செயல்பாட்டின் வரைபடத்தை x இன் f க்கு சமமாக வரைய முடிந்தால் x இன் f இன் தொடர்ச்சி
at x சமம் al to a
என்பது வரைபடத்தில் உள்ள
a இன் a இன் காற்புள்ளியின் புள்ளிக்கு அருகில் வரைபடம் உடைக்கப்படவில்லை, எனவே இந்தச் செயல்பாட்டின் வரைபடத்தை இந்தப் புள்ளியின் அருகே உங்கள் பேனாவைத் தூக்காமல் a இன் கமா f ஐ வரையலாம்.
தொடர்ச்சியின் பின்னடைவைச் செய்ய இந்த உள்ளுணர்வு வரையறை போதாது என்பதைக் காண்போம், எனவே முந்தைய உதாரணத்திற்கு fx க்கு சமமான 1 க்கு 0 மற்றும் 0 க்கு x குறைவாக உள்ளது அல்லது பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமானதை விட அதிகமாக சொன்னோம் இந்த புள்ளி பூஜ்ஜிய காற்புள்ளிக்கு அருகில் நீங்கள் வரைபடத்தை வரைந்தால் , x க்கு பூஜ்ஜியத்தை விட பெரியதாக நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள், இது ஒன்று ஆனால் x க்கு குறைவாக 0 க்கு இது 0 ஆகும்.
எனவே இந்த செயல்பாட்டிற்கு இதை உடைக்க முடியாது, எனவே இங்கே நீங்கள் எஃப் வரைபட விளைவுகளைப் பார்க்கிறீர்கள்.

பூஜ்ஜிய கமா ஒன்றுக்கு அருகில் வரைபடத்தை உடைத்துவிட்டது, எனவே இந்த உதாரணம் ஒரு கட்டத்தில் செயல்பாடு தொடர்ச்சியாகவோ அல்லது இடைவிடாததாகவோ இருந்ததற்கு முந்தைய உதாரணம், ஏனெனில் அந்த கட்டத்தில் வரம்பு இல்லை, ஆனால் அடுத்த உதாரணம் x இன் செயல்பாட்டைக் கருத்தில் கொள்ளலாம்.
al முதல் 1 வரை x ஆனது 0 மற்றும் x இல் x பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இல்லை, எனவே இந்த செயல்பாடு பூஜ்ஜியத்தைத் தவிர அனைத்து புள்ளிகளிலும் ஒன்றாகும், எனவே நாம் இங்கே ஒரு திறந்த வட்டத்தை வரைகிறோம் , இது மதிப்பு ஒன்று மற்றும் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமான x இல் இது பூஜ்ஜியமாகும்.
எனவே இது x இன் செயல்பாட்டின் வரைபடமாகும், எனவே இந்த விஷயத்தில் உள்ளுணர்வு அர்த்தத்தைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம், இந்த புள்ளி பூஜ்ஜியம் காற்புள்ளியில் இந்த வரைபடம் உடைந்திருப்பதைக் காணலாம், எனவே செயல்பாடு பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமான x இல் தொடர்ச்சியாக இல்லை.
x 0ஐ நெருங்கும் போது x இன் f இன் வரம்பை நீங்கள் இங்கு பார்த்தால், இது உள்ளது மற்றும் 1 க்கு சமம் ஆனால் 0 இல் உள்ள செயல்பாட்டின் மதிப்பு 0 க்கு சமமாக கொடுக்கப்படுகிறது, இது x இன் f இன் வரம்புக்கு சமமாக இல்லை.
பூஜ்ஜியத்தை அணுகுகிறது எனவே x இன் செயல்பாடு
x இல் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இடைவிடாது, எனவே இரண்டு உதாரணங்களை ஒன்றில் பார்த்தோம்.
அந்த கட்டத்தில் செயல்பாடு வரையறுக்கப்படுகிறது
ஆனால் மதிப்பு உள்ளது செயல்பாட்டின் e வரம்புக்கு சமமாக இல்லை, எனவே மீண்டும் அந்த கட்டத்தில் செயல்பாடு இடைவிடாமல் உள்ளது, இப்போது இந்த உதாரணத்தை பார்ப்போம் x இன் இந்த உதாரணம் f ஐக் கருத்தில் கொள்வோம், இது x x இன் x இன் x மடங்கு சைன் மற்றும் நான் 1 by x இதை எழுதுகிறேன்.
x க்கு சமமான 0 க்கு அர்த்தம் இல்லை, எனவே
இது x க்கான செயல்பாட்டின் மதிப்பு பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இல்லை மற்றும் இது x க்கு சமமான பூஜ்ஜியத்திற்கு வரையறுக்கப்படவில்லை எனவே x க்கு சமமான 0 க்கு நான் செயல்பாட்டின் மதிப்பை வரையறுப்பேன் 0 ஆக இருக்க வேண்டும்.
எனவே இது 0 இல் 0 ஆக இருக்கும் செயல்பாடு மற்றும் எந்த பூஜ்ஜியம் அல்லாத x செயல்பாடு x மடங்கு சைன் 1 ஆல் x ஆகும், எனவே இங்கே நீங்கள் என்ன சொல்ல முடியும்
x இல் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமான f தொடர்ச்சி எனவே இந்த விஷயத்தில் நீங்கள் நீங்கள் செயல்பாட்டின் வரைபடத்தை x டைம்ஸ் சைன் ஒன்றின் மூலம் x வரைய முயற்சிக்கிறீர்களா என்பதைப் பார்க்கவும் , புள்ளி 0 க்கு அருகில் அதை வரைவது மிகவும் கடினம், ஏனெனில் நீங்கள் 0 க்கு அருகில் செல்லும்போது சைன் 1 பை x என்ற சார்பு ஊசலாடுகிறது, எனவே இங்கே சொல்கிறேன் வரைபடத்தை வரைவது கடினம், எனவே வரைபடம் உடைந்துவிட்டதா

இல்லையா என்பதைப் பார்ப்பது கடினம், ஆனால் அதை விடுங்கள் நம்மால் முடிந்தால் வரம்பைக் கணக்கிட முயற்சிக்கவும், ஆனால் வரம்பின் வரம்பைக் கணக்கிட முடியுமா x x இன் 0 f க்கு செல்லும் வரம்பை பின்வருமாறு கணக்கிடலாம், இந்த உதாரணத்தை நாம் இதற்கு முன்பு பார்த்திருக்கலாம் என்று நினைக்கிறேன் , எனவே வரம்பு இருப்பதை எப்படி செய்வது எனவே நீங்கள் f இன் x ஐப் பார்த்தால், x இன் mod f என்றால் என்ன என்பதைப் பார்ப்போம், இது x இன் x மடங்கு சைன் 1 ஆல் x க்கு சமம், இது mod x மடங்கு mod sin க்கு சமமானதை விட குறைவாக உள்ளது x மற்றும் sine of one by x
எல்லாவற்றுக்கும் மைனஸ் ஒன்றுக்கும் ஒன்றுக்கும் இடையில் எப்போதும் இருக்கும் என்பதை நாங்கள் அறிவோம் , நிச்சயமாக x க்கு பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் இல்லை நிச்சயமாக x க்கு சமமான பூஜ்ஜிய அடையாளம் ஒன்று x வரையறுக்கப்படவில்லை ஆனால் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இல்லாத எந்த x க்கும் y இன் சைன் எப்போதும் இடையில் இருக்கும் என்பதை அறிவோம்.
மைனஸ் ஒன்று மற்றும் ஒன்று எனவே மோட் சின் ஒன்று x இது ஒன்றுக்கு சமம் எனவே x இன் மோட் 1 பை x இது மோட் x க்கு சமமானதை விட குறைவாக உள்ளது மற்றும் நிச்சயமாக இது நாம் முழுமையான மதிப்பை எடுத்துக்கொள்வதால் இது அதிகமாகும் 0 க்கு சமம்.
இப்போது நாம் சாண்ட்விச் தேற்றத்தைப் பார்த்தோம், எனவே
x இன் 0 க்கு செல்லும் வரம்பு 0 ஆகும், இது அல் o இடது புறத்தின் எல்லைக்கு சமம் 0 என x சாண்ட்விச் தேற்றத்தால் x 0 க்கு செல்லும் x சின் வரம்பு x 1 மூலம் x நாம் mod x sin 1 by x என x 0 க்கு செல்கிறது இது 0 க்கு சமம் மற்றும் இது வரம்பைக் குறிக்கிறது x இன் x ன் ஒன்று x ஆனது பூஜ்ஜியமாகும், எனவே செயல்பாட்டின் வரம்பு
0 க்கு சமமாக வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது, மேலும் இது x 0 ஐ நெருங்கும்போது x இன் f இன் வரம்பிற்கு சமம் எனவே தொடர்ச்சியின் வரையறையின்படி எனவே f இன் x பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக x இல் தொடர்கிறது, எனவே இந்த எடுத்துக்காட்டு முக்கியமானது, ஏனெனில் இங்கே செயல்பாட்டின் வரைபடத்தை வரைந்து பின்னர் செயல்பாடு
x க்கு சமமாக உள்ளதா அல்லது அது கடினமானது அல்ல, ஆனால் செயல்பாட்டின் வரம்பைக் கணக்கிடுவதன் மூலம்.
0 இல், அது 0 இன் செயல்பாட்டின் மதிப்புக்கு சமம் என்று பார்த்தோம் , எனவே செயல்பாடு பூஜ்ஜியத்தில் தொடர்கிறது, எனவே செயல்பாடு உள்ளதா என்பதைக் கண்டறிய மிகவும் எளிதாக இல்லாத சில செயல்பாடுகளின் சில எடுத்துக்காட்டுகளைப் பார்ப்போம்.
ஒரு கட்டத்தில் தொடர்ந்து அல்லது இல்லை ஆனால் என்னை விடுங்கள் முன்னோக்கிச் சென்று
, ஒரு செயல்பாட்டின் வேறுபாட்டின் மற்றொரு கருத்தைப் பற்றி விவாதிக்கவும், எனவே x இன் f உண்மையான மதிப்புடைய செயல்பாடாக இருக்கட்டும் , அதாவது செயல்பாட்டின் வரம்பு உண்மையான எண்ணின் துணைக்குழுவாக இருக்கட்டும்.
h இன் வரம்பு வரம்பு f இன் f இன் பூஜ்ஜியத்திற்குச் சென்றால், x க்கு சமமாக வேறுபடலாம் x என்பது x க்கு சமமான e ஐக் கொண்ட ஒரு திறந்த இடைவெளியில் வரையறுக்கப்பட வேண்டும் , ஏனென்றால் x கூட்டல் f இன் x கூட்டல் f இன் ஒரு கூட்டல் h கழித்தல் f இன் வரம்பு h ஆல் வகுக்கப்பட வேண்டும் என்று நாங்கள் கூறுகிறோம், எனவே முதலில் நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள் இங்கே a இன் f உள்ளது, எனவே f என்பது x க்கு சமமாக வரையறுக்கப்பட வேண்டும், மேலும் a கூட்டல் h க்கு f ஐ எழுதுகிறோம் , பின்னர் h பூஜ்ஜியத்திற்கு செல்லும் வரம்பை எடுத்துக்கொள்கிறோம், எனவே h நேர்மறை அல்லது எதிர்மறையாக இருக்கலாம்.
மற்றும் சிறிய உண்மையான எண் எனவே செயல்பாடு சிலவற்றில் வரையறுக்கப்பட வேண்டும் இடைவெளியில் ஒரு இங்கே இருந்தால் , இதற்கு அருகிலுள்ள சில இடைவெளியில் செயல்பாடு வரையறுக்கப்பட வேண்டும், பின்னர் மட்டுமே செயல்பாட்டின் வேறுபாட்டைப் பற்றி பேச முடியும், எனவே இப்போது நான் எழுதிய f இன் எச் மைனஸ் எஃப் விகிதத்தை விளக்குகிறேன்.
h ஆல், நீங்கள் செயல்பாட்டின் வரைபடத்தைப் பார்த்தால், நான் வடிவியல் விளக்கத்தை எழுதுகிறேன், எனவே நான் ஒரு செயல்பாட்டை வரைகிறேன், இந்த புள்ளியை x க்கு சமமாக எடுத்துக்கொள்கிறேன், எனவே இது a இன் எஃப் இப்போது என்னிடம் இந்த புள்ளி உள்ளது.
நான் இந்த புள்ளியை p என அழைக்கிறேன், அதன் ஆயத்தொலைவுகள் a இன் காற்புள்ளி மற்றும் மற்றொரு புள்ளியை பார்க்கலாம், இது ஒரு பிளஸ் h இங்கே நான் h நேர்மறையாக எடுத்துக்கொள்கிறேன், பின்னர் இங்கே மற்றொரு புள்ளி q உள்ளது, அதன் ஆயத்தொலைவுகள் a இன் கூட்டல் h மற்றும் f ஆகும் ப்ளஸ் h எனவே எங்களிடம் உள்ளது இது ஒரு பிளஸ் h இன்

f ஆகும் a இன் கூட்டல் h மைனஸ் f எனவே இந்த விகிதம் f இன் விகிதம் a கூட்டல் h கழித்தல் f h ஆல் இது ஒன்றும் இல்லை
, இது p புள்ளிகளை இணைக்கும் கோட்டின் சாய்வாகும் , இது af இன் a மற்றும் q ஆல் கொடுக்கப்படும், இது a plus hf இன் a plus hf இப்போது h 0 ஐ நெருங்கும்போது என்ன நடக்கும், எனவே இதுவா என்று நாம் கேட்க வேண்டும்.
இந்தச் செயல்பாட்டின் வரம்பு h 0 ஐ அணுகும் போது இந்த விகிதம் உள்ளது அல்லது இல்லை என்பதை நீங்கள் இந்த வரைபடத்தில் இருந்து பார்த்தால், h 0 ஐ அணுகும் போது இந்த புள்ளி q அணுகுகிறது p , h 0 க்கு முனைகிறது q புள்ளி p க்கு முனைகிறது மற்றும் என்ன நடக்கிறது மற்றும் அது secant வளைவில் இந்த புள்ளிகளை இணைக்கும் கோடு பிரிவு p மற்றும் q ஐ இணைக்கும் கோடு பிரிவு
a புள்ளியில் ஒரு கமா f a புள்ளியில் தொடுகோட்டை நெருங்குகிறது எனவே நான் மற்றொரு வரைபடத்தை வரையலாம் p இந்த புள்ளி இங்கே உள்ளது மற்றும் இந்த தொடுகோடு உள்ளது இந்த q நகர்கிறது மற்றும் இந்த புள்ளியை அணுகுகிறது p secant கோடு இந்த தொடுகோட்டை நெருங்குகிறது மற்றும் secant கோட்டின் சாய்வு தொடுகோட்டை நெருங்குகிறது, எனவே f ஐ கூட்டல் h கழித்தல் f ஐ h ஆல் வகுத்தால் இது தொடுகோட்டின் சாய்வாகும் வரம்பு உள்ளது சரி , செயல்பாடு வேறுபடுத்தக்கூடியதாக இருந்தால் , x இன் f ஆனது x க்கு சமமாக இருந்தால், f பிரைம் a ஆல் குறிக்கிறோம், இந்த வரம்பின் f கூட்டல் h கழித்தல் f ஐ h ஆல் வகுத்தால், அது வேறுபடுத்தக்கூடியதாக இருந்தால் இந்த வரம்பு உள்ளது பின்னர் இந்த வரம்பு f பிரைம் a என வரையறுக்கப்படுகிறது மற்றும் f ப்ரைம் a என்பது x இன் x இன் வழித்தோன்றல் என்று அழைக்கப்படுகிறது, எனவே இந்த வரம்பு இருந்தால் மற்றும் வரம்பு இருந்தால், இந்த வேறுபாடு கோசைனின் வரம்பு என்பது வழித்தோன்றலாகும்.
இல்லை, பிறகு , கோசைன் வித்தியாசத்தின் வரம்பு ஒரு கூட்டல் h மைனஸ் f இன் a ஆல் h இல்லை என்றால், செயல்பாடு வேறுபடுத்த முடியாது என்று கூறுவோம்.
இப்போது சில எடுத்துக்காட்டுகளைப் பார்ப்போம், எனவே முதலில் எளிமையான செயல்பாடு r இலிருந்து r க்கு எடுத்துக்கொள்வோம், அங்கு x இன் f என்பது ca மாறிலிக்கு சமம், எனவே அனைத்து x க்கும் c க்கு சமமான x இன் நிலையான செயல்பாட்டைப் பார்ப்போம்.
r இல் இப்போது இங்கே
எந்த a இன் rf க்கு எஃப் என்றால் என்ன a கூட்டல் h மைனஸ் f க்கு சமம் இது c மைனஸ் c க்கு சமம், இது எல்லா h க்கும் 0 ஆகும், எனவே a கூட்டல் h மைனஸ் f இன் f இன் வரம்பு h ஆல் இது பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம், ஏனெனில் எண் பூஜ்ஜியமாக இருப்பதால் f a இன் ஒவ்வொரு a மற்றும் f ப்ரைம் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் எனவே நிலையான செயல்பாட்டிற்கு வழித்தோன்றல் எல்லா இடங்களிலும் 0 ஆகும், அடுத்த உதாரணம் x க்கு சமமான fx ஐப் பார்ப்போம், இப்போது வரம்பை மீண்டும் கணக்கிட முயற்சிப்போம், எனவே f பிரைம் a இது சமம் h இன் பூஜ்ஜிய f க்கு செல்லும் h இன் வரம்பு h ஆல் வகுக்கப்படுகிறது, இது h இன் பூஜ்ஜியத்திற்குச் செல்லும் வரம்புக்கு சமம் h என்பது a plus h மைனஸ் f என்பது h ஆல் வகுத்தல் இங்கே ஒரு கழித்தல் a ரத்துசெய்கிறது எனவே இது h க்கு மேல் h இன் பூஜ்ஜியத்திற்குச் செல்லும் வரம்புக்கு சமம் மற்றும் h க்கு மேல் பூஜ்யம் அல்லாத h என்பது ஒன்று எனவே இந்த வரம்பு ஒன்றுக்கு சமம் எனவே fx க்கு சமமான x வழித்தோன்றல் f பிரைம் x அனைவருக்கும் ஒன்றுக்கு சமம் x இல் r சரி இன்னும் ஒன்றைக் கணக்கிட முயற்சிப்போம்,
நான் x இன் f கூட்டல் x பிரிவின் h கழித்தல் f ஐப் பார்த்தால் இப்போது x சதுரத்திற்கு சமமான fx ஐப் பார்க்கலாம் h பூஜ்ஜியத்தை நெருங்கும் போது இந்த வரம்பு h ஆல் h இருந்தால், அது f ப்ரைம் x இன் வழித்தோன்றலாக இருக்கும், எனவே இது x கூட்டல் h சதுரம் கழித்தல் x சதுரத்தை h ஆல் வகுத்து x கூட்டல் h சதுரத்தை x சதுரம் கூட்டல் 2 h பெருக்கல் x என எழுதுகிறோம் கூட்டல் h சதுரம் மைனஸ் x சதுரத்தை h ஆல் வகுத்தால் x சதுரம் மற்றும் x சதுரம் ரத்து செய்யப்படுகிறது, எனவே இதை நாங்கள் எப்போதும் h க்கு எழுதுகிறோம் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இல்லை, இது h பெருக்கல் இரண்டு x கூட்டல் h ஆல் h க்கு சமம் எனவே இது இரண்டு x கூட்டல் h க்கு சமம் இப்போது இது இரண்டு x க்கு செல்கிறது என்பதைக் காண்கிறோம் x போகும்போது h பூஜ்ஜியத்திற்கு செல்கிறது, எனவே f ப்ரைம் x என்பது h இன் பூஜ்ஜியத்திற்குச் செல்லும் வரம்பு ஆகும் மேலும் ஒரு குறியீட்டை அறிமுகப்படுத்துங்கள், எனவே இந்த f ப்ரைம் x என்பது x இன் dx ஆல் d ஆல் அல்லது dy ஆல்
dx ஆல் குறிக்கப்படும் செயல்பாடு என்பது பூஜ்ஜியம் d ஆல் dx செயல்பாட்டின் fx x க்கு சமம் ஒன்றுக்கு சமம் மற்றும் d x x சதுரத்தின் dx என்பது இதுவரை 2 x க்கு சமம் என்று பார்த்தோம்.

இந்த மூன்று வழித்தோன்றல்களை நாம் இப்போது ஒரு முக்கியமான பண்பு என்று வைத்துக்கொள்வோம், fx மற்றும் g இன் x இரண்டு சார்புகள் என்று வைத்துக்கொள்வோம், அவை x க்கு சமமாக வேறுபடுகின்றன.

dx ஆல் இதை நாம் x இல் எழுதுவோம், இது fx க்கு சமம் x gx க்கு சமம் , fx இன் dx க்கு சமம்.
g ப்ரைம் a எனவே ஆதாரத்தைப் பார்ப்போம், எனவே
fx plus gx க்கு சமமான ux ஐ எழுத அனுமதிக்கிறேன், பின்னர்
u ஒரு கூட்டல் h கழித்தல் u ஐ h ஆல் வகுத்தால் u என்று எழுதினால், இது சமம் f இன் a plus h பிளஸ் g இன் a plus h , அதாவது u இன் a plus h இந்த கழித்தல் u என்பது a இன் a plus g இன் f ஆகும் , h ஆல் வகுத்தால் இதை ஒரு கூட்டல் h கழித்தல் f இன் f இன் கூட்டுத்தொகையாக எழுதலாம்.
ஒரு h கூட்டல் g ஆல் வகுத்தால், a கூட்டல் h கழித்தல் g a h ஆல் வகுத்தால், பூஜ்ஜியம் அல்லாத எந்த h க்கும் நாம் இதைப் பெறுகிறோம், நமக்குத் தெரிந்த விஷயம் என்னவென்றால் th வலது புறத்தின் e வரம்பு இரு வரம்புகளும் உள்ளன, எனவே h பூஜ்ஜியத்திற்குச் செல்லும் போது h இன் a கூட்டல் h கழித்தல் u இன் வரம்பு , இது h இன் பூஜ்ஜியத்திற்குச் செல்லும் h இன் வரம்புக்கு சமமாகும் a ஆல் h கூட்டல் g இன் a கூட்டல் h மைனஸ் g இன் a h ஆல் வகுத்தால் இது
வரம்புகளின் கூட்டு விதியின் மூலம் , fx மற்றும் gx இன் வரம்பு ஒரு கட்டத்தில் இருந்தால் , கூட்டுத்தொகையின் வரம்பும் உள்ளது மற்றும் தொகையின் வரம்பு என்பது வரம்பின் கூட்டுத்தொகை எனவே இதைத்தான் நாங்கள் பயன்படுத்துகிறோம் , u ப்ரைம் a நிலவுகிறது n என்பது f ப்ரைம் a plus g ப்ரைம்க்கு சமம்
என்று கூறுவது ஒன்றுதான் மற்றொரு முக்கியமான சொத்து நான் u என்று எழுதினால் x உண்மையான எண்ணில் சில மாறிலி c க்கு x இன் சில மாறிலி நேரங்கள் f க்கு சமம் மற்றும் f பிரைம் a உள்ளது, அது f என்பது
u ப்ரைம் a உள்ளது மற்றும் a இன் u ப்ரைம் c நேரங்கள் f பிரைம் a க்கு சமம் எனவே இதை நிரூபிக்க மீண்டும் ஒரு கூட்டல் h மைனஸ் u என்பதை எழுதுகிறோம் ஒரு h ஆல் வகுக்கப்படுவதால் நான் c பொதுவானதாக எடுத்துக் கொள்ளலாம் , பின்னர் நான் h ஆல் வகுக்கப்பட்ட ஒரு கூட்டல் h மைனஸ் f இன் f
ஐப் பெற்றுள்ளேன், மேலும் இந்த வரம்பு சமம் என்பதை நாங்கள் அறிவோம், எனவே நான் இதை c பெருக்கல் f என்று எழுதுவேன்.
பிரைம் a ஆனது h பூஜ்ஜியமாக உள்ளது எனவே u பிரைம் a என்பது c பெருக்கல் f பிரைம் a க்கு சமம் எனவே இந்த இரண்டு முடிவுகளைப் பயன்படுத்தி x இன் u என்பது c 1 மடங்கு fx மற்றும் c 2 மடங்கு g x மற்றும் f பிரைம் ag ஆக இருந்தால் பொதுவாகக் கூறலாம்.
பிரைம் a உள்ளது பின்னர் a இல் u ப்ரைம் சமம் c 1 மடங்கு f ப்ரைம் a பிளஸ் c 2 மடங்கு g ப்ரைம் a இது முந்தைய இரண்டு பண்புகளை எளிமையாக இணைப்பதால் a இன் u ப்ரைம் என்பது கூட்டு விதியின் மூலம் சமம் என்பதை நாம் அறிவோம்.
d க்கு d க்கு dx இல் x க்கு சமம் c இன் a க்கு சமம்
x x பிளஸ் d மூலம் dx c இன் இரண்டு கிராம் x இன் x க்கு சமம் a க்கு சமம்
மற்றும் மாறிலி பெருக்கல் மூலம் இது c ஒரு மடங்கு f பிரைம் a கூட்டல் c இரண்டு மடங்கு g முந்தைய இரண்டு முடிவுகளின் மூலம் பிரைம் a ஐச் சரி, எனவே சில வழித்தோன்றல்களைக் கணக்கிட இந்த முடிவைப் பயன்படுத்துவோம், எனவே எடுத்துக்காட்டாக
x சதுரம் கழித்தல் thrக்கு சமமாக fx ஐ விடுங்கள் ee x கூட்டல் இரண்டு f பிரைம் இருந்தால் அதை மூன்றில் கணக்கிடுங்கள், எனவே நமக்குத் தெரிந்த விஷயம் என்னவென்றால் , x இன் x சதுர வழித்தோன்றல் மற்றும் மாறிலியின் வழித்தோன்றலின் வழித்தோன்றல் நமக்குத் தெரியும்.
மாறிலி இரண்டின் வழித்தோன்றல் பூஜ்ஜியமாகும்.
x சதுரம் கழித்தல் 3 x கூட்டல் 2 இன் வழித்தோன்றல் 2 x கழித்தல் மூன்று மடங்கு x இன் வழித்தோன்றல் ஒன்று மற்றும் பூஜ்ஜியம் ஆகும், எனவே இது x இன் f பிரைம் தவிர வேறில்லை.
எந்த x க்கும் வழித்தோன்றல் x இல் உள்ளது மற்றும் இரண்டு x மைனஸ் மூன்றால் கொடுக்கப்படுகிறது , எனவே f பிரைம் மூன்றில் நீங்கள் செருக வேண்டும் x சமமான மூன்றை இரண்டு முறை மூன்று கழித்தல் மூன்று, இது மூன்று வலதுக்கு சமம் எனவே இந்த கூட்டு விதியைப் பயன்படுத்தவும்.

நிலையான மல்டிபிள் ரூல் 1a
இந்த செயல்பாடுகள் ஒவ்வொன்றின் வழித்தோன்றல் எனக்குத் தெரிந்தால், இந்த செயல்பாடுகளின் கலவையின் வழித்தோன்றலைக் கணக்கிடலாம், எனவே நாம் இங்கே நிறுத்தி அடுத்த வகுப்பில் இன்னும் சில பண்புகளைக் கற்றுக்கொள்வோம், மேலும் சில செயல்பாடுகளின் வழித்தோன்றலைக் கணக்கிடுவோம் நன்றி நீ நீ