Цель исследование – написание программы для создания видеоуроков, которая будет нетребовательна к ресурсам компьютера, а также будет проста в использовании.

Материал и методы. Для решения поставленной задачи была выбрана среда программирования Delphi 7. Выбор среды программирования обусловлен следующими факторами:

– быстрота разработки приложения;

– низкие требования разработанного приложения к ресурсам компьютера;

– высокая производительность разработанного приложения;

– улучшенная отладка программ;

– визуальное построение приложений позволяет быстро и качественно создать интерфейс программы. Так же при разработке программы были использованы методы библиотеки AviWriter.dll.

Результаты и их обсуждение. В результате решения поставленной задачи была разработана программа для создания видеоуроков.

Разработанная программа выполняет следующие функции:

– создание скриншотов выделенной области;

– изменение настроек качества видео;

– создание видео с голосовым сопровождением.

Действия, происходящие на экране, а также в некоторых приложениях, данная программа запишет в видео avi формата. В программе для создания видеоуроков реализовано следующее:

– создание и сохранение видео;

– изменение настроек качества видео;

– запись видео с голосовым сопровождением;

– скриншот выделенной области;

– установка пользовательских настроек

Заключение. Создание и применение видеоуроков позволяет творчески подойти к изложению учебного материала. Качественно подготовленный видеоурок дает возможность реализовать индивидуальный подход. Разработанная программа для создания видеоуроков позволяет создавать видеоуроки, имеет простой и понятный интерфейс, обладает высокой скоростью работы и при этом нетребовательна к ресурсам компьютера.

1. Технологии создания электронных обучающих средств [Электронный ресурс]. / Г.А. Краснова, М.И. Беляев, А.В. Соловов //. сайт Института дистанционного образования Российского университета дружбы народов. Режим доступа – http://ido.rudn.ru/ido.aspx?id=book2 - дата доступа 18.07.2017

АБ ІНТЭГРАЛЬНЫМ ВЫЯЎЛЕННІ КВАТЭРНІЁННЫХ F-МАНАГЕННЫХ ФУНКЦЫЙ

Варонін А.М.

студэнт 2 курса Міжнароднага ўніверсітэта “МІТСО”, г. Мінск, Рэспубліка Беларусь

Навуковы кіраўнік – Шылінец У.А., канд. фіз.-мат. навук, дацэнт

У.А. Гусеў у працы [1] вывучаў кватэрніённыя манагенныя ў сэнсе У.С. Фёдарава (F-манагенныя) функцыі [2] на плоскасці. У працах [3–5] даследаваліся F-манагенныя кватэрніённыя функцыі трох і чатырох рэчаісных зменных.

У дадзенай працы даследуюцца F-манагенныя кватэрніённыя функцыі, адрозныя ад раней разгледжаных. Для гэтых кватэрніённых функцый атрымана інтэгральнае выяўленне і рэшана краявая задача.

Няхай D – адназвязны абсяг трохмернай рэчаіснай эўклідавай прасторы $E^3(x,y,z)$. Разгледзім кватэрніённыя функцыі выгляду

$f = f_1(x,y,z) + f_2(x,y,z)i + f_3(x,y,z)j + f_4(x,y,z)k$, $\quad p = \lambda_1 x + \lambda_2 yi + \lambda_3 zj$, дзе f_1, f_2, f_3, f_4 – рэчаісныя функцыі класа $C^1(D)$, $1, i, j, k$ – базіс алгебры кватэрніёнаў ($i^2 = -1, j^2 = -1, k^2 = -1, ij = k, ji = -k, jk = i, kj = -i, ki = j, \quad ik = -j$), $\lambda_n\ (n = 1,2,3)$ – такія рэчаісныя лікі, што $\lambda_2^2 + \lambda_3^2 = \lambda_1^2$. Для любых пунктаў $M(x,y,z)$ і $M'(x',y',z')$ абсягу D мяркуем $\Delta f = f(M') - f(M)$, $\Delta p = p(M') - p(M)$.

Азначэнне. Кватэрніённая функцыя f называецца F-манагеннай) [2] па кватэрніённай

Репозиторий ВГУ

функцыі p у абсягу D, калі існуе такая кватэрніённая функцыя

$$\theta = \theta_1(x,y,z) + \theta_2(x,y,z)i + \theta_3(x,y,z)j + \theta_4(x,y,z)k$$

($\theta_i(x,y,z)(i=1,2,3,4)$ – адназначныя рэчаісныя функцыі пункта (x,y,z) абсягу D), што для любога фіксаванага пункта $M \in D$ і любога зменнага пункта $M' \in D$ маем $\Delta f = \Delta p\theta(M) + \alpha(M,M')$, дзе $\frac{\alpha(M,M')}{\rho} \to 0$ пры $\rho \to 0$, $\rho = \left|\overline{MM'}\right|$.

Лёгка паказаць, што калі функцыя *f* – F-манагенная па функцыі p у абсягу D, то існуюць частковыя вытворныя $\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}, \frac{\partial f}{\partial z}$, і пры гэтым $\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{\partial p}{\partial x}\theta, \frac{\partial f}{\partial y} = \frac{\partial p}{\partial y}\theta, \frac{\partial f}{\partial z} = \frac{\partial p}{\partial z}\theta$. Абазначым функцыю θ праз $\frac{\partial f}{\partial p}$. Тады апошнія роўнасці можна запісаць у выглядзе

$$\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{\partial p}{\partial x}\frac{\partial f}{\partial p}, \frac{\partial f}{\partial y} = \frac{\partial p}{\partial y}\frac{\partial f}{\partial p}, \frac{\partial f}{\partial z} = \frac{\partial p}{\partial z}\frac{\partial f}{\partial p}. \tag{1}$$

Разгледзім наступную краявую задачу.

Задача. Няхай *V* – трохмерны абмежаваны абсяг з граніцай σ ($\sigma \subset D, V \subset D$). Мяркуем далей, што *p* і функцыя *f*, F-манагенная па p, вызначаны на замкнутай двухмернай паверхні σ, гомеаморфнай сферы канечнага дыяметра і дастаткова гладкай для магчымасці скарыстать формулу Астраградскага. Патрабуецца знайсці ў любым унутраным пункце абсягу *V* значэнне функцыі *f*, F-манагеннай па *p*, калі вядомы яе значэнні на паверхні σ.

Для функцыі $f = f_1(x,y,z) + f_2(x,y,z)i + f_3(x,y,z)j + f_4(x,y,z)k$ і адвольнага пункта $M(x_0,y_0,z_0) \notin \sigma$ лічым [6]:

$$I_\sigma = \int_\sigma \{\alpha_1(\lambda_1\frac{\partial\varphi}{\partial x} - \lambda_2 i\frac{\partial\varphi}{\partial y} - \lambda_3 j\frac{\partial\varphi}{\partial z}) + \alpha_2(\lambda_2 i\frac{\partial\varphi}{\partial x} + \lambda_1\frac{\partial\varphi}{\partial y}) + \\ + \alpha_3(\lambda_3 j\frac{\partial\varphi}{\partial x} + \lambda_1\frac{\partial\varphi}{\partial z})\} f d\sigma, \tag{2}$$

дзе $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – кіроўныя косінусы вонкавай нармалі да паверхні σ у яе бягучым пункце $P(x,y,z)$, $r = \sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2 + (z-z)^2}$, $\frac{\partial\varphi}{\partial x} = \frac{x-x_0}{r^3}$, $\frac{\partial\varphi}{\partial y} = \frac{y-y_0}{r^3}$, $\frac{\partial\varphi}{\partial z} = \frac{z-z_0}{r^3}$.

Няхай *M* – любы дадзены пункт абсягу D, $M \notin \overline{V}$.

***Тэарэма* 1.** Для любой кватэрніённай функцыі *f*, F-манагеннай па кватэрніённай функцыі *p* у абсягу D, маем $I_\sigma = 0$, дзе I_σ вызначаецца роўнасцю (2).

Доказ. Па формуле Астраградскага атрымоўваем

$$I_\sigma = \int_V \{(\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2\varphi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2\varphi}{\partial z^2}) f + (\lambda_1\frac{\partial\varphi}{\partial x} - \lambda_2 i\frac{\partial\varphi}{\partial y} - \lambda_3 j\frac{\partial\varphi}{\partial z})\frac{\partial f}{\partial x} + \\ + (\lambda_2 i\frac{\partial\varphi}{\partial x} + \lambda_1\frac{\partial\varphi}{\partial y})\frac{\partial f}{\partial y} + (\lambda_3 j\frac{\partial\varphi}{\partial x} + \lambda_1\frac{\partial\varphi}{\partial z})\frac{\partial f}{\partial z}\} dV.$$

Адсюль і з умоў (1) F-манагеннасці функцыі *f* па функцыі *p* у абсягу D, паколькі $\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2\varphi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2\varphi}{\partial z^2} = 0$, атрымоўваем $I_\sigma = 0$.

***Тэарэма* 2.** Калі кватэрніённая функцыя *f* з'яўляецца F-манагеннай па кватэрніённай функцыі p у абсягу D, то для любога пункта *M*, які ляжыць унутры *V*, маем

$$f(M) = \frac{1}{4\pi\lambda_1}\int_\sigma \{(\alpha_1\frac{\partial\varphi}{\partial x} + \alpha_2\frac{\partial\varphi}{\partial y} + \alpha_3\frac{\partial\varphi}{\partial z})\lambda_1 + (\alpha_2\frac{\partial\varphi}{\partial x} - \alpha_1\frac{\partial\varphi}{\partial y})\lambda_2 i + \\ + (\alpha_3\frac{\partial\varphi}{\partial x} - \alpha_1\frac{\partial\varphi}{\partial z})\lambda_3 j\} f d\sigma. \tag{3}$$

Репозиторий ВГУ

Доказ. Няхай σ_1 – сфера з цэнтрам у пункце $M(x_0, y_0, z_0)$, якая размешчана ўнутры σ. Калі l – радыус сферы σ_1, то маем

$$I_{\sigma_1} = \int_{\sigma_1} \{(\alpha_1\lambda_1 + \alpha_2\lambda_2 i + \alpha_3\lambda_3 j)\frac{\partial\varphi}{\partial x} + (\alpha_2\lambda_1 - \alpha_1\lambda_2 i)\frac{\partial\varphi}{\partial y} + \\ + (\alpha_3\lambda_1 - \alpha_1\lambda_3 j)\frac{\partial\varphi}{\partial z}\} f d\sigma_1 = \int_{\sigma_1} \{\frac{1}{l^2}(\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2)\lambda_1\} f d\sigma_1. \quad (4)$$

Вядома, што $\sum_{k=1}^{3} \alpha_k^2 = 1$, $d\sigma_1 = l^2 d\omega$ ($d\omega$ – элемент адзінкавай сферы). З роўнасці (4) атрымаем

$$f(M) = \frac{1}{4\pi\lambda_1} I_{\sigma_1}. \quad (5)$$

З тэарэмы 1 вынікае, што $I_{\sigma_1} = I_\sigma$. Тады з роўнасці (5) атрымаем інтэгральнае выяўленне (3).

Пры дапамозе інтэгральнага выяўлення (3) і рашаецца сфармуляваная краявая задача.

1. Гусев, В.А. О кватернионных функциях, моногенных в смысле В.С. Фёдорова / В.А. Гусев // Успехи математических наук, 1965. – Т. 20.– Вып. 1(121). – С. 203–208.
2. Фёдоров, В.С. Основные свойства обобщённых моногенных функций / В.С. Фёдоров // Известия вузов. Математика, 1958. – №6.– С. 257–265.
3. Стэльмашук, М.Т. Аб інтэгральным выяўленні кватэрніённых F-манагенных функцый аднаго класа / М.Т. Стэльмашук, У.А. Шылінец // Весці БДПУ. Серыя 3, 2005. –№2. – С. 8–10.
4. Стэльмашук, М.Т. Рашэнне краявой задачы для кватэрніённых функцый чатырох рэчаісных зменных / М.Т. Стэльмашук, У.А. Шылінец, Г.Ф. Падабед // Весці БДПУ. Серыя 3, 2006. – №1. – С. 12–14.
5. Стэльмашук, М.Т. Аб кватэрніённых манагенных у сэнсе У.С. Фёдарава функцыях / М.Т. Стэльмашук, У.А. Шылінец, Г.А. Андрэева // Весці БДПУ. Серыя 3, 2010. –№1. – С. 11–13.
6. Фёдоров, В.С. Об одном обобщении интеграла типа Коши в многомерном пространстве / В.С. Фёдоров // Известия вузов. Математика, 1957. – №1. – С. 227–233.

О ЛОКАЛЬНЫХ ЗАДАНИЯХ МНОЖЕСТВ ХАРТЛИ

Василевич Т.Б.

аспирант ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Воробьев Н.Т., доктор физ.-мат. наук, профессор

Все рассматриваемые группы конечны. Мы будем использовать стандартную терминологию из [1, 2, 3].

Идея локализации – одна из ведущих в теории групп. Благодаря развитию локального метода Гашюцом, Фишером и Хартли в [4] были обобщены классические теоремы Силова и Холла. Ими было установлено, что если F – непустой класс Фиттинга, то разрешимая группа имеет точно один класс сопряженных F-инъекторов.

Основная цель настоящей работы – развитие локального метода Хартли и изучение свойств H-функций, определяющих локально множества Хартли.

Предварительные сведения. Напомним, что *классом групп* называется множество групп, которое вместе с каждой своей группой содержит все изоморфные ей группы. *Классом Фиттинга* называют класс групп F, замкнутый относительно нормальных подгрупп и произведений нормальных F-подгрупп.

Из определения класса Фиттинга следует, что для каждого непустого класса Фиттинга F любая группа G имеет единственную максимальную нормальную F-подгруппу, которую называют F-*радикалом* G и обозначают G_{F}.

Для каждого непустого класса групп F, подгруппа V группы G называется F-*максимальной*, если $V \in \mathsf{F}$ и $U=V$ всякий раз, когда $V \leq U \leq G$ и $U \in \mathsf{F}$. Подгруппа V группы G называется F-*инъектором* G, если $V \cap K$ является F-максимальной подгруппой K для всякой субнормальной подгруппы K группы G.

Следуя [5], *множеством Фиттинга* группы G назовем непустое множество F подгрупп группы G, если выполняются следующие условия: 1) если $T \trianglelefteq S \in \mathsf{F}$, то $T \in \mathsf{F}$; 2) если $S, T \in \mathsf{F}$ и

Репозиторий ВГУ