Спорт во все времена был достаточно актуальной темой. Спортивные соревнования привлекали огромное внимание со стороны фанатов. Некоторые предпочитали наслаждаться футбольными матчами или хоккеем. Другие же сами пытаются освоить многие из этих видов спортивных состязаний, принять непосредственное активное участие. Но есть и такие из них, которых интересуют только новости спорта, просмотр телепередач. Это так называемые пассивные спортсмены. Но так или иначе спорт составляет неотъемлемую часть их жизни. Для некоторых это хобби, для других образ жизни и средства получения заработка.

Спорт обладает такой способностью, как сплачивать людей, ставить перед ними общие цели, развивать командный дух. И совсем не удивительно, что совершенно в любой стране, даже самом отдалённом уголке, люди занимаются спортом, болеют за любимую спортивную команду.

На данный период времени разработка является актуальной и имеет перспективы для улучшения. Актуальность темы разработки обусловлена тем, что спорт довольно-таки быстро развивается и с каждым днем всё больше людей начинают им заниматься, а аналоги, которые имеются, не все содержат необходимый функционал.

Цель исследования – создание приложения, которое позволит более эффективно и качественно организовать занятия спортом.

Материал и методы. Для решения поставленной задачи в среде программирования Android Studio было разработано спортивное приложение. Выбор среды программирования обусловлен следующими факторами:

− Приятный дизайнер пользовательских интерфейсов, позволяющий облегчить визуальное проектирование приложения
− Удобный XML редактор
− Поддержка системы контроля версий
− Эмуляция устройств
− Обширная база примеров проектирования (Samples Browser)
− Возможность проводить тестирование и анализ кода
− Скорость сборки приложения
− Поддержка рендера средствами GPU [1]

Разработка приложения проходила в рамках курсового проекта по предмету конструирование программ и языки программирования.

Результаты и их обсуждение. В результате решения проектирования было написано спортивное приложение для Android. В спортивном приложении для Android реализованы такие возможности, как:

– выбор тренировочной программы;
– выбор упражнения;
– запись результатов взвешивания в базу данных;
– удаление результатов взвешивания из базы данных.

Заключение. Спортивное приложение имеет простой и понятный интерфейс, обладает высокой скоростью работы и при этом нетребовательно к ресурсам мобильного устройства.

1. Google Android: программирование для мобильных устройств. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 448 с.

ДАСЛЕДАВАННЕ КРАЯВОЙ ЗАДАЧЫ ДЛЯ ГІПЕРКАМПЛЕКСНЫХ F-МАНАГЕННЫХ ФУНКЦЫЙ

Варонін А.М.,
студэнт 3 курса Міжнароднага ўніверсітэта «МІТСО», г. Мінск, Рэспубліка Беларусь
Навуковы кіраўнік – Шылінец У.А., канд. фіз.-мат. навук, дацэнт

Для вывучэння дыферэнцыяльных раўнанняў у частковых вытворных выкарыстоўваюцца розныя метады. Адным з такіх метадаў з'яўляецца метад функцый, манагенных у сэнсе У.С. Фёдарава (F-манагенных) [1–6]. У прыватнасці, пры дапамозе F-манагенных функцый удаецца пабудаваць функцыянальна-інварыянтныя рашэнні сістэмы Максвэла для электрамагнітнага поля ў пустаце [7, 8]. Акрамя гэтага, пры дапамозе адзначаных функцый удаецца для асобных відаў дыферэнцыяльных раўнанняў і сістэм дыферэнцыяльных раўнанняў будаваць рашэнні ў замкнутай форме.

У дадзенай працы даследуюцца F-манагенныя гіперкамплексныя функцыі аднаго класса. Для гэтых функцый атрымана інтэгральнае выяўленне і рэшана краявая задача.

Няхай D – адназвязны абсяг чатырохмернай рэчаіснай эўклідавай прасторы $E^4(x,y,z,t)$. Разгледзім гіперкамплексныя функцыі выгляду

$$f = f_1(x,y,z,t) + f_2(x,y,z,t)\,j + f_3(x,y,z,t)\,j^2 + f_4(x,y,z,t)\,j^3,$$

$$p = x + yj + zj^2 + tj^3,$$

дзе f_1, f_2, f_3, f_4 – рэчаісныя функцыі класа $C^1(D)$; $1, j, j^2, j^3$ – базіс асацыятыўна-камунікатыўнай алгебры над полем рэчаісных лікаў з законам множання $j^4 = -1$.

Для любых пунктаў $M(x,y,z,t)$ і $M'(x',y',z',t')$ абсягу D мяркуем

$$\Delta f = f(M') - f(M), \quad \Delta p = p(M') - p(M).$$

Азначэнне. Гіперкамплексная функцыя f называецца манагеннай у сэнсе У. С. Фёдарава (F-манагеннай) [1] па гіперкамплекснай функцыі p у абсягу D, калі існуе такая гіперкамплексная функцыя

$$\theta = \theta_1(x,y,z,t) + \theta_2(x,y,z,t)\,j + \theta_3(x,y,z,t)\,j^2 + \theta_4(x,y,z,t)\,j^3$$

($\theta_i(x,y,z,t)\,(i = 1,2,3,4)$ – адназначныя рэчаісныя функцыі пункта (x,y,z,t) абсягу D), што для любога фіксаванага пункта $M \in D$ і любога зменнага пункта $M' \in D$ маем

$$\Delta f = \Delta p\,\theta(M) + \alpha(M,M'), \text{ дзе } \frac{\alpha(M,M')}{\rho} \to 0 \text{ пры } \rho \to 0, \ \rho = \left|\overline{MM'}\right|.$$

Лёгка паказаць, што калі функцыя f – F-манагенная па функцыі p у абсягу D, то існуюць частковыя вытворныя $\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}, \frac{\partial f}{\partial z}, \frac{\partial f}{\partial t}$, і пры гэтым

$$\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{\partial p}{\partial x}\theta, \frac{\partial f}{\partial y} = \frac{\partial p}{\partial y}\theta, \frac{\partial f}{\partial z} = \frac{\partial p}{\partial z}\theta, \frac{\partial f}{\partial t} = \frac{\partial p}{\partial t}\theta.$$

Абазначым функцыю θ праз $\frac{\partial f}{\partial p}$. Тады апошнюю роўнасць можна запісаць у выглядзе

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

Разгледзім наступную краявую задачу.

Задача. Няхай V – чатырохмерны 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 трохмернай паверхні σ, гомеаморфнай сферы канечнага дыяметра і дастаткова гладкай для магчымасці скарыстаць 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

$$f = f_1(x,y,z,t) + f_2(x,y,z,t)\,j + f_3(x,y,z,t)\,j^2 + f_4(x,y,z,t)\,j^3$$

і адвольнага пункта $M(x_0, y_0, z_0) \notin \sigma$ лічым [9]:

$$I_\sigma = \int_\sigma \{\alpha_1(\frac{\partial\varphi}{\partial x} - j\frac{\partial\varphi}{\partial y} - j^2\frac{\partial\varphi}{\partial z} - j^3\frac{\partial\varphi}{\partial t}) + \alpha_2(j\frac{\partial\varphi}{\partial x} + \frac{\partial\varphi}{\partial y}) +$$

$$+\alpha_3(j^2\frac{\partial\varphi}{\partial x} + \frac{\partial\varphi}{\partial z}) + \alpha_4(j^3\frac{\partial\varphi}{\partial x} + \frac{\partial\varphi}{\partial t})\} f d\sigma, \tag{1}$$

дзе $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ – кіроўныя косінусы вонкавай нармалі да паверхні σ у яе бягучым пункце $P(x,y,z,t)$, $r = \sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2 + (z-z_0)^2 + (t-t_0)^2}$,

$$\frac{\partial\varphi}{\partial x} = \frac{x-x_0}{r^4},\ \frac{\partial\varphi}{\partial y} = \frac{y-y_0}{r^4},\ \frac{\partial\varphi}{\partial z} = \frac{z-z_0}{r^4},\ \frac{\partial\varphi}{\partial t} = \frac{t-t_0}{r^4}.$$

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

Можна даказаць наступныя тэарэмы.

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

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

$$f(M) = \frac{1}{2\pi^2}\int_\sigma \{(\alpha_1\frac{\partial\varphi}{\partial x} + \alpha_2\frac{\partial\varphi}{\partial y} + \alpha_3\frac{\partial\varphi}{\partial z} + \alpha_4\frac{\partial\varphi}{\partial t}) + (\alpha_2\frac{\partial\varphi}{\partial x} - \alpha_1\frac{\partial\varphi}{\partial y})\,j +$$

$$+(\alpha_3\frac{\partial\varphi}{\partial x} - \alpha_1\frac{\partial\varphi}{\partial z})\,j^2 + (\alpha_4\frac{\partial\varphi}{\partial x} - \alpha_1\frac{\partial\varphi}{\partial t})\,j^3\} f d\sigma.$$

Пры дапамозе атрыманага інтэгральнага выяўлення і рашаецца сфармуляваная краявая задача.

1. Федоров, В.С. Основные свойства обобщённых моногенных функций / В.С. Федоров // Известия вузов. Математика. – 1958.– № 6. – С. 257–265.
2. Павлов, С.Д. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с частными производными с помощью моногенных функций в смысле В.С. Федорова / С.Д. Павлов // Anal. stiint. Univ. Iasi. – 1962. – F. 2.– T.8. – P. 323–329.
3. Стельмашук, Н.Т. О некоторых линейных дифференциальных системах в частных производных / Н.Т. Стельмашук // Сибирский математический журнал. – 1964.– № 1.– Т.5.– С. 166–173.
4. Кусковский, Л.Н. О краевой задаче типа Римана-Гильберта / Л.Н. Кусковский // Дифференциальные уравнения. – 1975. – № 3.– Т. 11.– С. 52–532.
5. Стельмашук, Н.Т. Метод формальных производных для решения задачи Коши для одной системы дифференциальных уравнений в частных производных / Н.Т. Стельмашук, В.А. Шилинец // Дифференциальные уравнения. – 1993.– № 11. – Т. 29. – С. 2019–2020.
6. Stelmashuk, N.T. The solution of the boundary value problem for a system of equations in formal derivatives by means dual differential operators / N.T. Stelmashuk, V.A. Shylinets // Труды института математики НАН Беларуси.– 2004.– № 2.– Т. 12.– С. 170–171.
7. Стельмашук, Н.Т. О преобразовании к каноническому виду системы линейных уравнений в частных производных с помощью двойных дифференциальных операторов / Н.Т. Стельмашук, В.А. Шилинец // Весці НАН Беларусі. Сер. фіз.-мат. навук. – 2008. – № 2. – С. 61–65.
8. Стельмашук, Н.Т. Об одном исследовании системы Максвелла с помощью F-моногенных функций / Н.Т. Стельмашук // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 1967.– № 2.– Т. 7.– С. 431–436.
9. Стэльмашук, М.Т. Пабудова інтэгральных выяўленняў для функцыянальна-інварыянтных рашэнняў сістэмы дыферэнцыяльных раўнанняў Максвэла / М.Т. Стэльмашук, У.А. Шылінец // Весці БДПУ. – 1999.– № 2.– С. 147-150.
10. Федоров, В.С. Об одном обобщении интеграла типа Коши в многомерном пространстве / В.С. Фёдоров // Известия вузов. Математика.–1957.– №1.– С. 227–233.