DOI: 10.17117/na.2016.06.02.276

<http://ucom.ru/doc/na.2016.06.02.276.pdf>

Поступила (Received): 24.06.2016

Петелин А.Е., Кирилюк В.А., Куклин Е.В., Заводовский Н.А. Разработка мобильного приложения для моделирования динамики дислокационной петли в ГЦК-металлах

Petelin A.E., Kirilyk V.A., Kuklin E.V., Zavodovskii N.A.
To develop mobile applications for modeling the
dynamics of dislocation loop in FCC metals

Ключевые слова: мобильное приложение, android studio, java, математическое моделирование, кристаллографическое скольжение

Key words: mobile application, android studio, java, mathematical modeling, crystallographic slip

Петелин Александр Евгеньевич

Кандидат физико-математических наук, доцент
Национальный исследовательский Томский
государственный университет
г. Томск, пл. Ленина, 36

Petelin Alexander Evgenievich

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor
National research Tomsk state university
Tomsk, Lenina sq., 36

Кирилюк Василий Андреевич

Бакалавр
Национальный исследовательский Томский
государственный университет
г. Томск, пл. Ленина, 36

Kirilyuk Vasily Andreyevich

Bachelor
National research Tomsk state university
Tomsk, Lenina sq., 36

Куклин Егор Владимирович

Бакалавр
Национальный исследовательский Томский
государственный университет
г. Томск, пл. Ленина, 36

Kuklin Egor Vladimirovich

Bachelor
National research Tomsk state university
Tomsk, Lenina sq., 36

Заводовский Никита Алексеевич

Студент
Национальный исследовательский Томский
государственный университет
г. Томск, пл. Ленина, 36

Zavodovskii Nikita Alekseevich

Student
National research Tomsk state university
Tomsk, Lenina sq., 36

Индустрия мобильных приложений является одним из самых бурно развивающихся направлений бизнеса в мире [1–3]. По данным аналитической компании Gartner, специализирующейся на исследованиях IT-рынка, в 2017 году потребности корпораций, нуждающихся в собственных мобильных приложениях, превысят возможности рынка мобильных разработок более чем в 5 раз. Количество мобильных устройств, которые люди используют в повседневной жизни,

с каждым годом увеличивается. Если раньше, по большей части, это были телефоны, то теперь у многих есть удобные планшеты и современные смартфоны. Одной из главных тенденций в развитии рынка мобильных телефонов является конвергенция, когда телефон одновременно выполняет функции различных специализированных устройств [4].

Еще несколько лет назад мобильные устройства значительно уступали по техническим характеристикам персональным компьютерам. Поэтому их возможности были крайне ограничены. Помимо связи мобильные устройства использовались для просмотра почты, социальных сетей и иных сайтов в сети Интернет. Приложения, как правило, разрабатывались не требовательными к ресурсам с минималистическим графическим интерфейсом. В настоящее время многие мобильные устройства сравнимы (а некоторые даже превосходят) по мощности персональные компьютеры. Поэтому в ближайшем будущем ожидается возрастание спроса на сложные инженерные программные комплексы, поддерживающие работу на мобильных устройствах, в том числе программ, предназначенных для проведения научных вычислительных экспериментов.

В настоящей статье рассмотрены вопросы организации проведения исследований в области пластичности, а именно исследование динамики дислокационных петель методом математического моделирования. Для моделирования динамики дислокационной петли разработан ряд математических моделей [5–9] и специализированный комплекс программ Dislocation Dynamics of Crystallographic Slip (DDCS) [10]. Авторами статьи реализована мобильная версия комплекса программ DDCS Mobile Dislocation Dynamics of Crystallographic Slip (MDDCS).

Начальные условия	Характеристики	Серия	Заголовок
Внешнее воздействие на материал:			
Напряжение, МПа		15.889	
Ус=14,010			
Начальные характеристики дислокации:			
Время, с		0	
Кинетическая энергия, Дж			
Радиус, м		0.000001889	
Rc=2,817			

Рис. 2. Окно задания параметров модели

Время	Ср. Кин. Энергия	Радиус	Средняя Скорость
4.2920E-6			
4.2981E-6			
4.2982E-6			
4.2983E-6			
4.5259E-6			
4.5264E-6			
4.5264E-6			
4.5267E-6			
4.8931E-6			
4.9130E-6			

Рис. 3. Результаты расчетов модели

На данном этапе разработки в программе MDDCS поддерживается возможность проведения вычислительных экспериментов с использованием математической модели [1], представленной в виде жесткой системы обыкновенных дифференциальных уравнений (ЖСОДУ). Для решения ЖСОДУ [5] в MDDCS реализован численный метод Гира в представлении вектора Нордсика [11].

Программа MDDCS имеет довольно простой интерфейс, состоящий из двух окон: окно задания параметров модели (рис. 1) и окно вывода результатов вычислительного эксперимента (рис. 2). Во время проведения вычислительного эксперимента, получаемые данные экспортируются в текстовые файлы.

По производительности MDDCS значительно уступает комплексу программ DDCS. Но в дальнейшем планируется реализация распределенных вычислительных экспериментов с использованием технологии GRID. Планируется вычислительные эксперименты разбивать на ряд подзадач и рассылать каждую подзадачу клиентам GRID-системы. В этом случае использование программы MDDCS будет оправдано, а её текущая разработка своевременна.

Список используемых источников:

1. Разработка мобильных приложений. URL: <http://habrahabr.ru/company/mailru/blog/179113/>
2. Особенности и перспективы развития рынка современной телефонии. URL: <http://www.scienceforum.ru/2016/1791/19393>
3. Developer.android. URL: <https://developer.android.com/reference/java>
4. Innov. URL: <http://www.innov.ru/news-it/2012/11/1755/>
5. Попов Л.Е., Колупаева С.Н., Вихорь Н.А., Пуспешева С.И. Дислокационная динамика кристаллографического скольжения // Известия высших учебных заведений. Физика. 2000. № 1. С. 71–76.
6. Петелин А.Е., Колупаева С.Н. Математическое моделирование формирования зоны кристаллографического сдвига в алюминии // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2010. № 3. С. 175–181.
7. Петелин А.Е., Колупаева С.Н., Самохина С.И. Эволюция формы дислокационной петли при формировании зоны кристаллографического сдвига в меди // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2011. № 1. С. 156–163.
8. Петелин А.Е., Самохина С.И., Колупаева С.Н. // Известия высших учебных заведений. Физика. 2013. Т. 56. № 8. С. 95–100.
9. Колупаева С.Н., Петелин А.Е. Математическая модель формирования зоны кристаллографического сдвига в представлении кусочно-непрерывной замкнутой дислокационной петли // Известия высших учебных заведений. Физика. 2014. Т. 57. № 2. С. 15–20.
10. Самохина С.И., Петелин А.Е. Разработка программного комплекса для моделирования зоны сдвига в ГЦК-металлах // Новые информационные технологии в исследовании сложных структур. 2006. С. 141–145.
11. Самохина С.И., Петелин А.Е., Колупаева С.Н. Моделирование зоны кристаллографического сдвига в гцк металлах. Численное решение системы жестких дифференциальных уравнений // Вестник Томского государственного университета. 2007. № 23. С. 333–337.

© 2016, Петелин А.Е., Кирилюк В.А., Куклин Е.В.,
Заводовский Н.А.

Разработка мобильного приложения для
моделирования динамики дислокационной петли в
ГЦК-металлах

© 2016, Petelin A.E., Kirilyk V.A., Kuklin E.V.,
Zavodovskii N.A.

To develop mobile applications for modeling the
dynamics of dislocation loop in FCC metals