

Висновки. Аналіз специфічних особливостей – властивостей сигналів і завад, необхідність стабілізації помилкових тривог, забезпечення ефективності виявлення сигналу, можливості виміру параметрів сигналу, приводить до різних визначень рангу. Причому, розглянуті вище вирази (6)...(13) далеко не вичерпують усіх можливих варіантів.

Гнучкість процедури ранжування забезпечує можливість вирішення широкого кола задач виявлення сигналів в умовах непараметричної апріорної невизначеності. Унікальною особливістю рангів у порівнянні з непараметричними перетвореннями інших типів є також можливість практично повного відновлення вихідної інформації. Тому можна зробити висновок: рішення задачі мінімізації помилкових тривог за допомогою ранжування, досягається висока ефективність виявлення сигналу. Ранги за своєю суттю є дискретними величинами, що приймають до того ж цілочисельні значення. Тому для їх обчислення вимагаються найпростіші операції типу порівняння і підсумовування.

Таким чином можна прийти до висновку, що можливе рішення задачі мінімізації помилкових тривог за допомогою ранжування. Критерієм вибору є не тільки дослідження заданих інваріантних властивостей рівня неправдоподібних тривог до виду розподілу, але і максимально можливе зберігання інформації про сигнал, що дає змогу практично повного відновлення вихідної інформації, тобто високу ефективність виявлення сигналу. Ранги за своєю суттю є дискретними величинами, що приймають цілочисельні значення, тому для їх обчислення вимагаються найпростіші операції типу порівняння і підсумовування.

Література

1. Кривуца В.Г. Математичне моделювання телекомунікаційних систем / В.Г. Кривуца, В.В. Барковський, Л.Н. Беркман. – К.: ДП «ДВІА Зв'язок», 2007. – 270 с.
2. Стеклов В.К. Оптимізація та моделювання пристроїв і систем зв'язку : підручник для ВНЗ / В.К. Стеклов, Л.Н. Беркман, Є.В. Кільчицький. – К.: Техніка, 2004. – 576 с.
3. Стеклов В.К. Особини проектування інваріантних систем управління / В.К. Стеклов, Л.Н. Беркман, Е.В. Кільчицький // Зв'язок. – 2001. – №3. – С.58-60.

УДК 621.396.2; 621.394.6

Дециньська Н.Ю., магістр (Національний університет «Львівська політехніка»)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИБОРУ ІНСТРУМЕНТУ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ АПЛІКАЦІЇ ПІД ОС ANDROID

Дециньська Н.Ю. Дослідження ефективного вибору інструменту автоматизованого тестування аплікації під ОС Android. Метою роботи є підвищення ефективності автоматизованого тестування аплікацій на мобільних пристроях під управлінням операційної системи (ОС) Android, що дає можливість економити час і кошти на виявлення і усунення несправностей у процесі експлуатації таких аплікацій.

Ключові слова: МОБІЛЬНА ПЛАТФОРМА, ANDROID АПЛІКАЦІЯ, ТЕСТУВАННЯ

Дециньская Н.Ю. Исследование эффективного выбора инструмента автоматизированного тестирования апликации под ОС Android. Целью работы является повышение эффективности автоматизированного тестирования приложений на мобильных устройствах под управлением операционной системы ОС Android, что дает возможность экономить время и средства на выявление и устранение неисправностей в процессе эксплуатации таких приложений.

Ключевые слова: МОБИЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА, ANDROID АПЛИКАЦИЯ, ТЕСТИРОВАНИЕ

Deshchynska N.Iu. Research of existing automation tools of application under Android. The purpose of the research is to increase the efficiency of automated testing applications on mobile devices running Android, which makes it possible to save time and money by identifying and troubleshooting the operation of such applications.

Key words: MOBILE PLATFROM, ANDROID APPLICATION, TESTING

Вступ. Сьогодні вимоги людей до нових технічних рішень зростають у геометричній прогресії. Не виключенням цього є мобільні пристрої. Вже не важко уявити мобільний телефон, що дає змогу вільно керувати банківським рахунком, спілкуватись через відеозв'язок чи визначати місцезнаходження. Все це увійшло в норму сучасного життя та продовжує стрімко розвиватись. На даний момент, на ринку існує декілька мобільних платформ, що надають широкий спектр функцій. І саме Android є першим у списку розробників та платформ [1]. Тому питання якості аплікацій, розроблених на базі ОС Android, є досить актуальним.

При розробці аплікації одним із головних етапів є процес тестування. Звичайний процес тестування програм не завжди підходить для мобільних аплікацій, тому для покращення якості роботи тестувальника розробляються відповідні автоматизовані інструменти.

Мобільні аплікації під ОС Android. Операційна система Android є програмним середовищем, що базується на ядрі Linux. Базовим елементом цієї операційної системи є віртуальна машина Dalvik, що реалізована на Java. Програмне середовище ОС Android представлено на рис.1. Структура аплікації є незмінною, незважаючи на те, яку складність реалізації вона має. Елементи структури поділяються на опційні та обов'язкові. Кожна аплікація складається з декількох основних компонентів: маніфест, набір ресурсів та вихідний код програми [2].

Для створення аплікації використовується програма ААРТ, що дозволяє генерувати файл з розширенням *.apk. Фактично цей файл представляє собою пакет, що містить скомпільований код і усі необхідні ресурси для запуску та роботи аплікації. Після створення такого файлу, він завантажується його на маркет та стає доступним для інших користувачів [3].

Особливістю та перевагою ОС Android є те, що кожній аплікації виділяється окремий процес та окрема віртуальна машина, що дає унікальний Linux User ID. Окрім того в ній також реалізована функція економії використання пам'яті. Процес виконується тільки тоді, коли користувач робить певні дії, коли ж аплікація не використовується користувачем у певний момент часу, пам'ять вивільняється та надається іншому процесу [3].

Автоматизоване тестування. Автоматизоване тестування – це процес коли автоматизуються усі кроки тестового сценарію, який раніше виконувався вручну. Це дає змогу написати тест та виконувати його безліч разів і при цьому скоротити час, витрати на проект, підвищити продуктивність процесу тестування та збільшити тестове покриття. Фактично цей процес значно зменшує часові межі тестування аплікації та дає змогу раніше виявити та виправити помилку. Відомо, що виявлення помилок на ранньому етапі є одним із основних принципів тестування програмного забезпечення.

Процес автоматизованого тестування складається з трьох основних етапів: *створення* тестових сценаріїв, *виконання* тестових сценаріїв, *збір* та аналіз результатів.

На рис. 2 показано весь цикл автоматизованого та ручного тестування мобільної аплікації. На етапі вивчення специфікації, визначаються, які саме вимоги стоять перед розробниками, яка функціональність необхідна. На цьому етапі також можливі помилки, тому їх виявлення значно економить час усього процесу розробки аплікації.

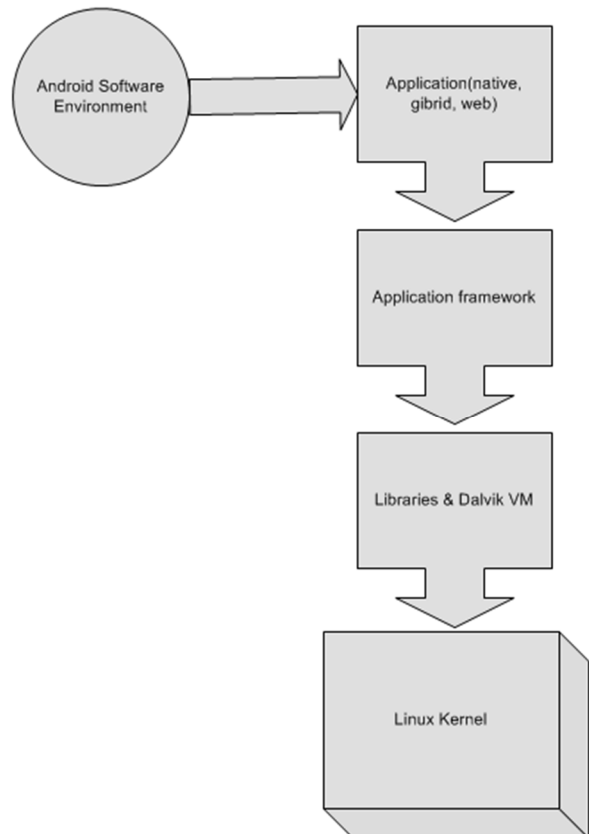


Рис. 1. Програмне середовище Android

Наступним кроком є планування тестового процесу, де визначаються види тестування, що будуть залучатись у процес. Розподіляються ролі усіх членів команди розробки. На етапі визначення та встановлення часових рамок, планується кінцевий термін процесу тестування із врахуванням непередбачених ситуацій,

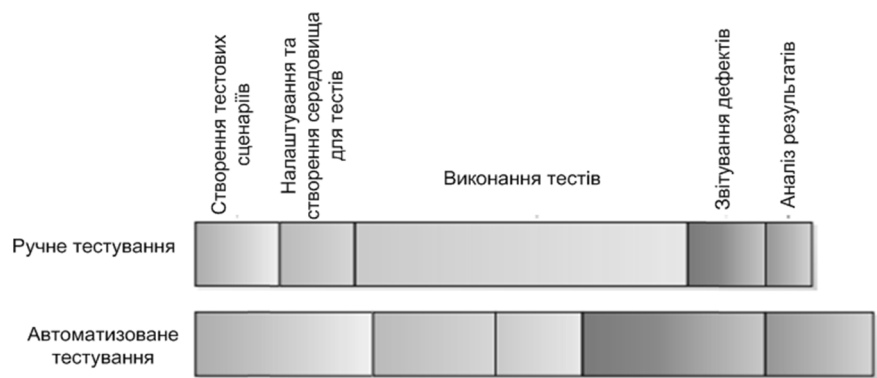


Рис. 2. Процеси тестування

що можуть виникнути у процесі тестування. Орієнтуючись на тестовий план, розробляються чіткі вказівки, що мають бути автоматизовані. Тому вибір існуючих інструментів автоматизованого тестування є наступним кроком. Тестер збирає інформацію та порівнює інструменти. Залежно від результатів обраного інструменту відбувається планування та створення тестових сценаріїв та налаштування робочого середовища, на якому будуть виконуватись тести.

Тестування мобільних аплікацій. При плануванні тестування мобільних аплікацій важливо розглянути їх наступні області функціональності:

1. Користувацький інтерфейс. Унікальність користувацького інтерфейсу полягає в тому, що мобільні пристрої мають невеликі екрани, які можуть бути переорієнтовані; сенсорні екрани; м'яку клавіатуру й навігаційні функції.

2. Зовнішнє тестування. Мобільні аплікації повинні коректно обробляти взаємодію із зовнішніми функціями телефону, наприклад, різні типи підключення до мережі, використання SD карток, обробка викликів, а також різні налаштування пристрою.

3. Стрес-тестування. Мобільні аплікації мають доволі обмежений доступ до пам'яті пристрою, тому її використання повинне бути максимально ефективним.

4. Тестування безпеки. Із зростанням кількості користувачів безпека мобільних пристроїв стає все більш важливою. Тому важливо перевірити поведінку аплікацій при зберіганні даних і різних схемах дозволу.

5. Використання емулятора [4]. Емулятор може бути ефективним у випадках, коли є необхідність перевірити аплікації на багатьох пристроях із різними налаштуваннями.

Тестування аплікацій під ОС Android дозволяє проводити такі типи тестів: юніт-тести, функціональні тести, тести подій, макети об'єктів, та ін. [4]. Відповідно існує безліч інструментів для автоматизації. Виникає проблема прийняття рішення, який інструмент тестування власне буде найоптимальнішим. Вважається, що автоматизоване тестування є панацеєю, яка вирішує багато проблем і питань при тестуванні програмного забезпечення. Але не завжди автоматизація є необхідною та доцільною. Багато компаній витрачають великі кошти саме на запровадження процесу, що не приносить успіху, власне через впровадження автоматизації. Керівники проектів очікують економію часу на виконання тестування, планування тестування, звітування дефектів, організацію процесу тестування та багато іншого. Зазвичай правильно підібраний підхід до автоматизації має позитивні наслідки в більшості проектах, що дозволяє заощадити гроші та покращити процес розробки.

Є багато факторів, які необхідно враховувати при плануванні процесу автоматизації тестування. Автоматизація змінює процес тестування починаючи від планування до впровадження та виконання тестів. Це зазвичай має відчутні наслідки в організації виконуваних завдань, методів та підходів тестування. Дуже важливо розуміти потенційні витрати і переваги, перш ніж починати процес автоматизації. Організаційні дії включають такі речі, як навички, необхідні для розробки та реалізації автоматизованих тестів, засоби

автоматизації та спеціальне середовище розробки тестів. Розробка та супровід автоматизованих тестів цілком відрізняються від ручних тестів, зміна професійних навичок, зміна підходів і саме тестування змінюється у процесі автоматизації.

Система прийняття рішення оптимального вибору інструменту автоматизованого тестування аплікації під ОС Android. Досить часто витрачаються великі кошти на запровадження неефективного процесу автоматизації тестування. Тому, система прийняття рішень оптимального вибору автоматизованого тестування аплікації допомагає зекономити час на дослідження існуючих інструментів на ринку, дати порівняльні результати та рекомендації, щодо використання того чи іншого інструменту.

Система прийняття рішення оптимального вибору інструменту автоматизованого тестування аплікації дає чіткий і зрозумілий результат у вигляді графіку відповідності того чи іншого інструменту.

Структура такої системи показана на рис. 3. Її функціональність полягає у наступному. Тестер на вході заповнює інформацію, необхідну для аналізу; вводить дані та чекає на результат. Система отримує вхідні дані та обробляє критерії та параметри за якими тестер хоче протестувати свою аплікацію. В існуючій базі даних інструментів занесена інформація та параметри систем тестування. Тут також є можливість додаткового вводу інструмента автоматизованого тестування, тож список такої бази інструментів є необмеженим, що дозволяє зробити вибір максимально ефективним. Прийняття рішення найбільш оптимального інструменту відбувається в окремому блоці, що видає результат та рекомендацію у відсотковому співвідношенні. В результаті чого, користувач отримує інформацію, з допомогою якої він не затрачає час на дослідження багатьох систем автоматизації.

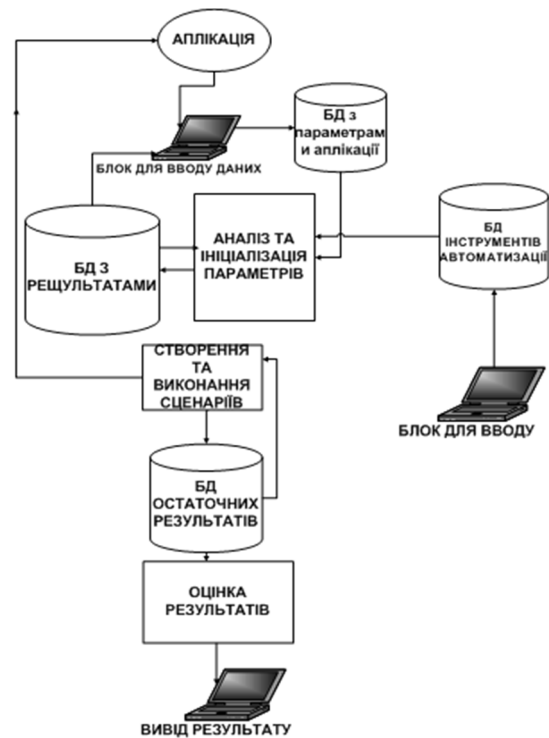


Рис. 3. Структура системи прийняття рішень оптимального вибору інструменту

Висновки. У результаті роботи розроблено систему, що автоматично приймає рішення та аналізує, який інструмент тестування аплікації під ОС Android необхідно використати. Обґрунтовано, що її використання дає можливість економити час і кошти на виявлення і усунення несправностей у процесі експлуатації таких аплікацій.

Проведено аналіз існуючих інструментів, моделей та методів автоматизованого тестування на мобільних пристроях, які працюють під управлінням ОС Android, виявленні їх переваги та недоліки. На основі такого аналізу окреслені шляхи підвищення якості тестування аплікацій на таких мобільних пристроях, розроблена модель системи прийняття рішень щодо вибору інструменту автоматизованого тестування аплікації під ОС Android.

Проведено апробацію розробленої системи у ручному режимі.

Литература

1. Android popularity during the last few years [Електронний ресурс] // Режим доступу : <http://techcrunch.com/2012/08/14/android-is-winning/>
2. Masoumeh Al. Haghghi Mobarhan. Formal Specification of Selected Android Core Applications and Library Functions [Електронний ресурс]. – P.4-12. – Göteborg, Sweden January 2011. // Режим доступу : <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/136115.pdf>

3. Article about Android operation system [Електронний ресурс] // Режим доступу : <http://uk.wikipedia.org/wiki/Android>

4. Dustin E. Automated software testing: introduction, management and performance / Dustin E, Rashka J., Paul J. – AddisonWesley, 1999. – 575 p.

УДК621.391

Дьоміна Л.О., асп.; Мороко О.Ю., асп

(Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій)

МОЖЛИВІ НАПРЯМКИ ЕВОЛЮЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ МЕРЕЖ МАЙБУТНЬОГО

Дьоміна Л.О., Мороко О.Ю. **Можливі напрямки еволюції технологій мереж майбутнього.** Розглянуто основні вимоги та можливості мережі Future Network. Проведено аналіз оптимізації програмного забезпечення мережі на основі використання методу параметричного лінійного програмування.

Ключові слова: МЕРЕЖА МАЙБУТНЬОГО, FN, NGN, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ОПТИМІЗАЦІЯ

Дьоміна Л.О., Мороко А.Ю. **Возможные направления эволюции технологий сетей будущего.** Рассмотрены основные требования и возможности сети Future Network. Проведен анализ оптимизации программного обеспечения сети на основе использования метода параметрического линейного программирования.

Ключевые слова: СЕТЬБУДУЩЕГО, FN, NGN, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, ОПТИМІЗАЦІЯ

Diomina L.O., Moroko O.Iu. **Possible evolution directions of the future network technology.** The basic requirements and possibilities of the Future Network are considered. The analysis of network optimization software, using the method of parametric linear programming is given.

Keywords: FUTURENETWORK, FN, NGN, SOFTWARE, OPTIMIZATION

Вступ. Безперервна і швидка еволюція технологій та зростаючі вимоги користувачів підштовхують наукове співтовариство до перегляду нових концепцій, які плануються на наступні 10 років. Рівень економічного розвитку будь-якої країни на даний час визначається ступенем впровадження новітніх технологій. Особливе значення мають новітні технології, які окреслюють напрями науково-технічного прогресу. Поступовий перехід до мереж наступного покоління NGN (Next Generation Network) дозволяє підтримувати широкий спектр інфокомунікаційних послуг. Мережа NGN ґрунтується на фундаментальній ідеї розподілу функцій комутації та функцій надання послуг, що дозволяє виконати впровадження глобальної інформаційної інфраструктури (ГІ), яка надає можливість користувачам отримати всі види інфокомунікаційних послуг з високою якістю, належною вартістю у будь-якому місці та у будь-який час. Щоб забезпечити такі вимоги, необхідна гнучка архітектура системи управління, здатна підтримувати швидке введення в дію нових послуг та їх супроводження з визначеною достовірністю на всій глобальній мережі.

Сутність переходу від сучасних мереж до мереж NGN, а від мереж NGN до мереж майбутнього FN (Future Network) полягає в створенні перспективних технологій і програмно-технічних засобів єдиної інфраструктури для надання користувачам нових послуг, які в майбутньому мають бути запропоновані операторами мобільних і фіксованих мереж, одночасно з підтримкою існуючих на сьогоднішній день послуг[1].

Мережа NGN – це багаторівнева мережа, рівні якої, проте, певним чином відрізняються від рівнів семирівневої еталонної моделі взаємодії відкритих систем. Відомо, що в основу мереж NGN покладено принцип «багато послуг – одна мережа» і слідування цьому принципу буде, ймовірно, матиме місце і в мережах FN. Сучасні інфокомунікаційні мережі (ІКМ) – це не тільки мережі транспорту і доступу, але ще і мережі підтримки та сервісу, тобто мережі синхронізації, сигналізації, управління, мережі передачі сигналів часу і т. п. Всі вони мають власні технічні та обчислювальні засоби і вирішують з їх допомогою поставлені