

tesi di laurea magistrale

Esperimenti per il confronto dell'efficacia di tecniche di testing Capture and Replay, Sistematiche ed Ibride nel contesto di App Android

Anno Accademico 2016-2017

relatore

Ch.mo Prof. Porfirio Tramontana

correlatore

Ing. Nicola Amatucci

candidato

Daniele Ioviero

Matr. M63000276

■ **Contesto**

GUI Testing di applicazioni mobili per piattaforma Android

■ **Obiettivo**

Confronto sperimentale di tecniche di GUI testing capture and replay, sistematiche ed ibride

■ **Soluzione Proposta**

Un impianto sperimentale per il confronto dell'efficacia di tecniche di testing capture and replay, sistematiche ed ibride

Tecniche di Testing Android considerate

■ Testing Manuale

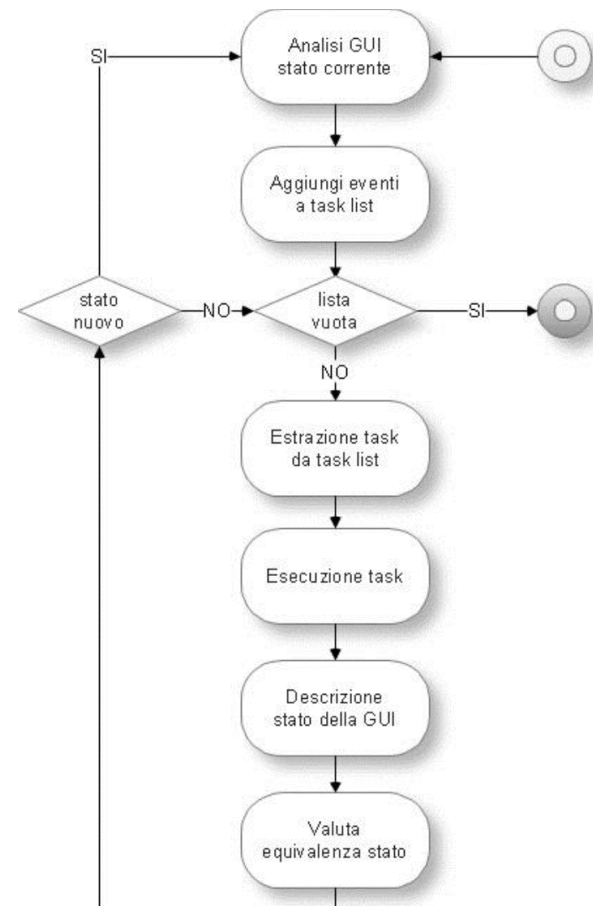
- Tecnica Capture & Replay
 - Robotium Recorder

■ Testing Automatico

- Tecnica Sistematica
 - Android Ripper
 - Struttura dell'applicazione sconosciuta
 - Esplorazione sistematica della struttura in ampiezza
 - Esplorazione limitata a stati considerati non equivalenti tra loro
 - Tecnica Model Learning

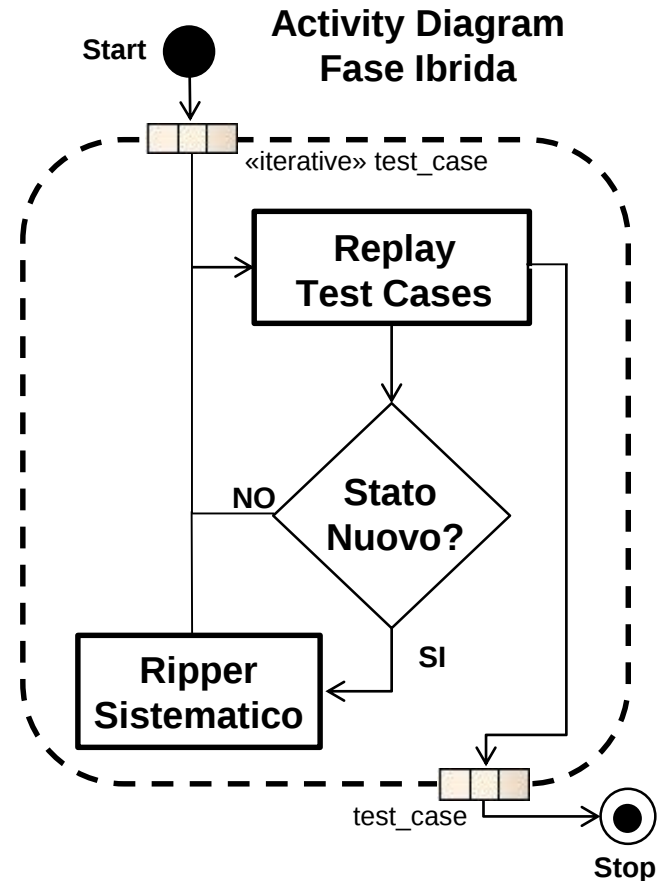
■ Tecnica Ibrida

Processo di Ripping Sistematico



Ripping Ibrido

- **Combina i vantaggi della tecnica capture and replay e di quella sistematica**
- **Il processo si divide in 2 fasi:**
 - 1: Ripping Sistematico**
 - 2: Fase Ibrida**
 - **Replay del caso di test registrato**
 - **Quando il caso di test registrato incontra uno stato non equivalente ad alcuno stato incontrato nella fase 1 viene eseguito nuovamente il ripping sistematico a partire da quello stato**
 - **Al termine del ripping sistematico riprende il replay del caso di test registrato**



Sperimentazione

■ Goal

- Valutare le differenze in termini di efficacia le tecniche di testing capture&replay, sistematiche ed ibride

■ Research Questions

- **RQ 1)** Il Ripper Ibrido consente di migliorare il livello di efficacia rispetto a quello ottenuto dall'utilizzo del solo Testing Manuale?
- **RQ 2)** Il Ripper Ibrido consente di migliorare il livello di efficacia rispetto a quello ottenuto dall'utilizzo della sola tecnica Sistematica?
- **RQ 3)** Il Testing Manuale risulta più efficace rispetto alla tecnica Sistematica?
- **RQ 4)** L'unione tra la tecnica Manuale e quella Sistematica risulta essere più efficace delle due tecniche da cui è composta se considerate singolarmente?
- **RQ 5)** L'unione tra la tecnica Sistematica e quella Manuale risulta essere più efficace rispetto alla tecnica Ibrida?

Variabili e Metriche

- **Variabile indipendente:** Tecnica di Testing utilizzata
- **Variabile dipendente:** Efficacia (ε)

$$\varepsilon = \left(\frac{\textit{Executed LOC}}{\textit{Total LOC}} \right) * 100$$

- **Executed LOC:** Linee di codice (LOC) esercitate dalla tecnica di Testing
- **Total LOC:** Numero totale di linee di codice dell'applicazione testata

Procedura Sperimentale

1. Selezione delle App

- 5 App Open Source: SimplyDo, TippyTipper, Trolly, MunchLife, FillUp

2. Testing Manuale

- Per ogni App, 13 studenti hanno prodotto uno o più test case per esercitare le cinque applicazioni

3. Testing Sistemático

- Ogni App è stata testata con Android Ripper configurato per esplorazione Breadth First

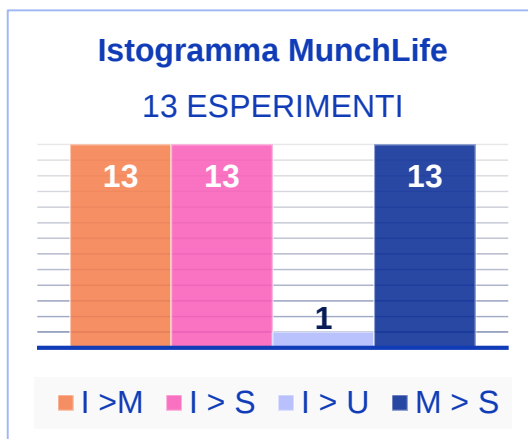
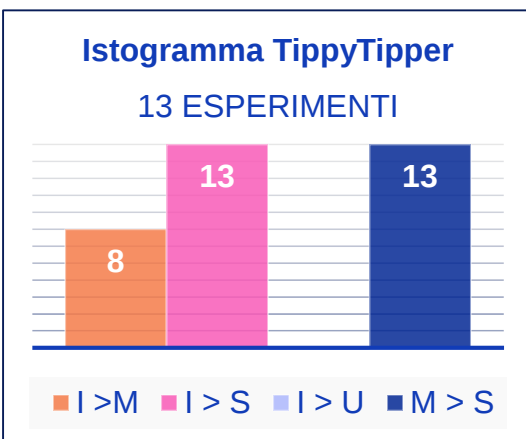
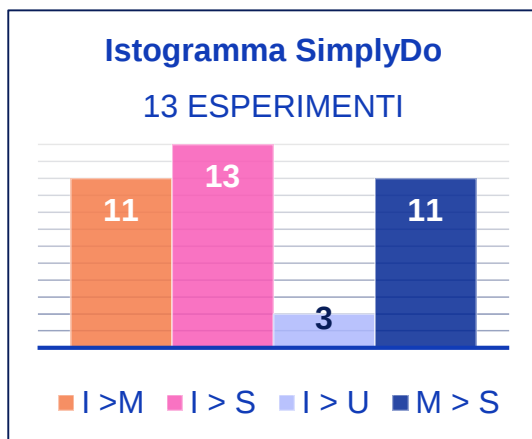
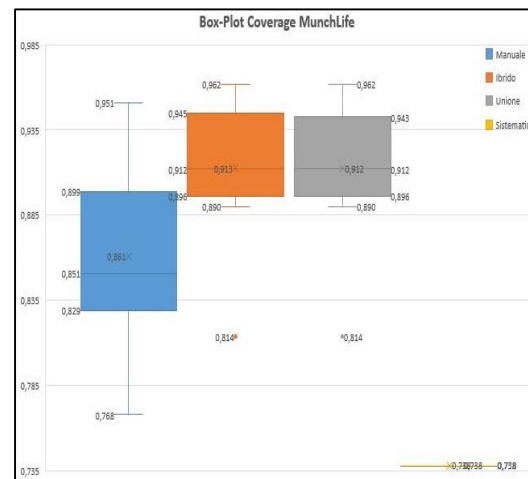
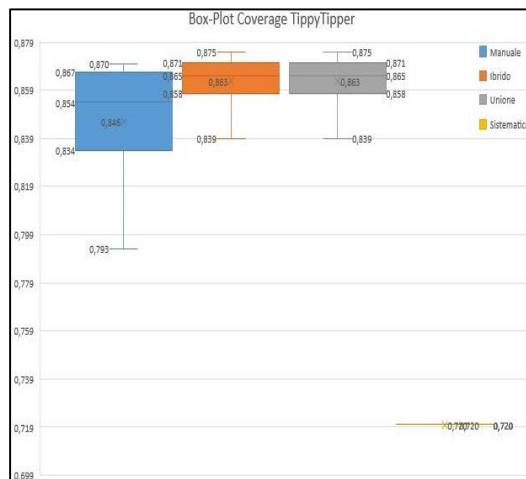
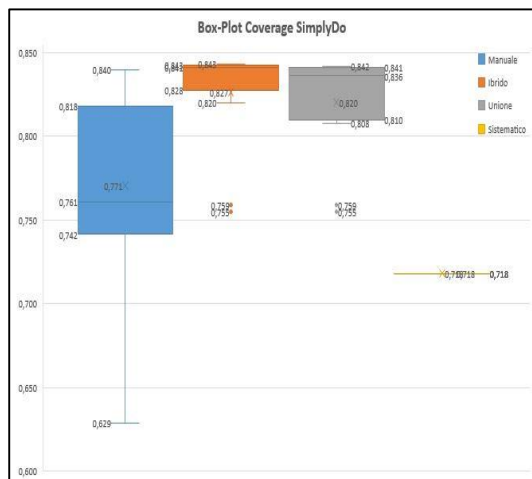
4. Testing Ibrido

- Ciascuna App è stata eseguita con Android Ripper in configurazione Ibrida a partire dai risultati del testing sistematico e dai test case catturati degli studenti

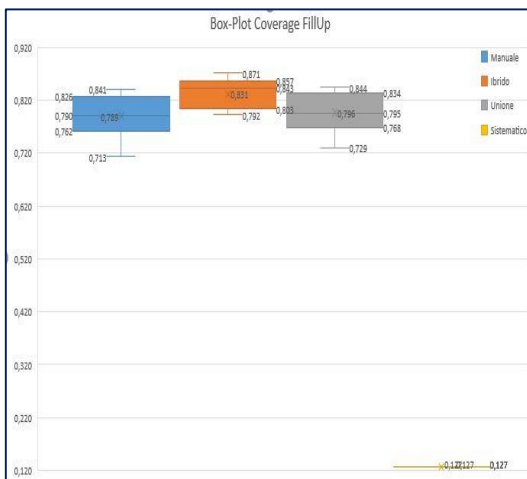
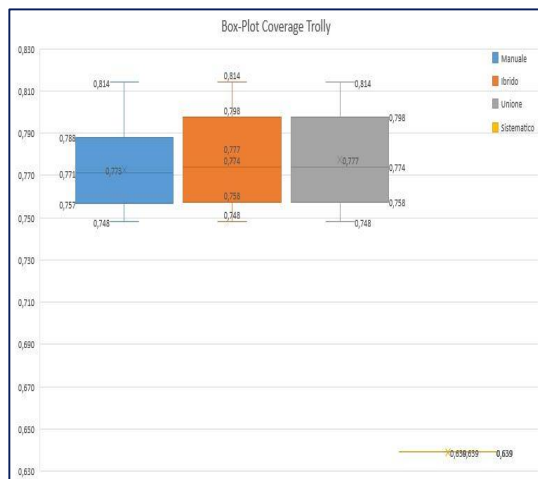
5. Analisi delle coperture

- La copertura del codice sorgente misurata è stata analizzata per ogni esecuzione (manuale, sistematica, ibrida)

Analisi Quantitativa

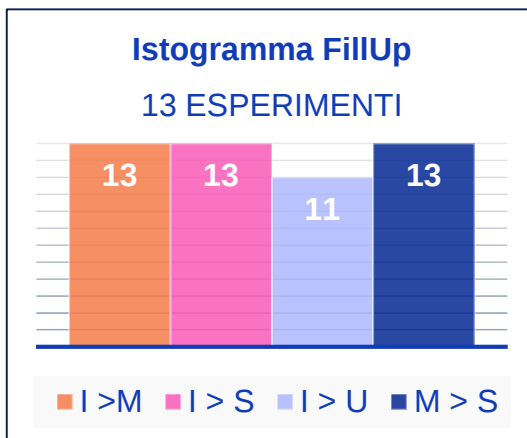
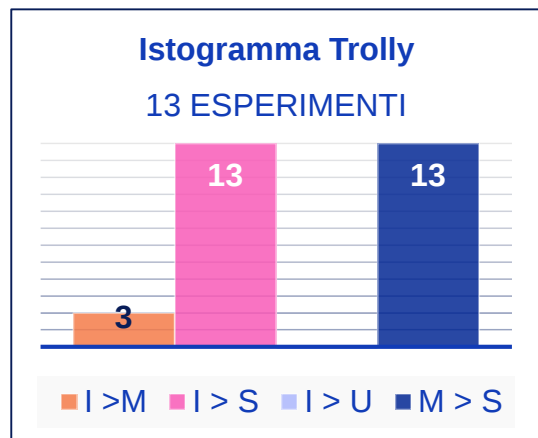


Analisi Quantitativa



La tecnica Ibrida risulta essere migliore in efficacia complessivamente:

- Rispetto alla tecnica Manuale in **48** esperimenti su **65** ovvero nel 73,65% dei casi
- Rispetto alla tecnica Sistematica in **65** esperimenti su **65** ovvero nel 100% dei casi
- Rispetto all'Unione in **15** esperimenti su **65** ovvero il 23,08% dei casi



La tecnica Manuale risulta essere migliore in efficacia complessivamente

- Rispetto alla tecnica Sistematica in **63** esperimenti su **65** ovvero nel 96,92% dei casi

Analisi Qualitativa: esempio di SimplyDo

```
496 case DELETE_ITEM:
497     Log.d(L.TAG, "Got Delete Item");
498     if(ctxItem.isActive())
499     {
500         // Call are you sure?
501         showDialog(DIALOG_ITEM_DELETE);
502     }
503     else
504     {
505         contextDeleteItem();
506     }
```

(Sistematico)U(Manuale)

```
496 case DELETE_ITEM:
497     Log.d(L.TAG, "Got Delete Item");
498     if(ctxItem.isActive())
499     {
500         // Call are you sure?
501         showDialog(DIALOG_ITEM_DELETE);
502     }
503     else
504     {
505         contextDeleteItem();
506     }
```

Ibrido

- Ripper ibrido copre più del Ripper sistematico e della tecnica manuale
- La tecnica manuale riesce a raggiungere uno stato della App grazie a un'interazione complessa dell'utente
- Il Ripper ibrido esplora sistematicamente a partire da questo nuovo stato raggiungendo una copertura maggiore rispetto alla sola tecnica manuale

Risultati

- Attraverso le due attività di analisi è stato possibile osservare come
 - **RQ 1)** La tecnica Ibrida ha generalmente permesso di migliorare l'efficacia dei test eseguiti sulle applicazioni rispetto alla sola tecnica Manuale
 - **RQ 2)** La tecnica Ibrida consente sempre di ottenere un aumento significativo dell'efficacia rispetto alla tecnica Sistematica
 - **RQ 3)** Dai risultati ottenuti è possibile osservare come la tecnica Manuale risulta essere più efficace rispetto la tecnica Sistematica
 - **RQ 4)** L'Unione migliora notevolmente l'efficacia delle due tecniche se considerate singolarmente
 - **RQ 5)** Nella maggior parte dei casi, l'efficacia ottenuta dall'Unione risulta essere uguale a quella ottenuta dalla tecnica Ibrida
 - la tecnica Ibrida ha fornito un miglioramento significativo della copertura dell'applicazione più complessa

Conclusioni

- La tecnica ibrida si è rivelata la tecnica più efficace
 - Rispetto al **Capture&Replay** in quanto la tecnica ibrida incorpora la componente sistematica per cui nella maggior parte degli esperimenti ha l'indice di efficacia maggiore
 - Rispetto al **Ripper Sistematico** in quanto grazie alla tecnica ibrida si è riuscito ad ottenere un indice di efficacia maggiore in ogni caso preso in esame
 - Rispetto all'**Unione (Manuale)U(Sistematico)** in quanto, anche se nella maggior parte degli esperimenti gli indici di efficacia sono simili, la tecnica ibrida copre più porzioni di codice grazie alla combinazione della componente Manuale e di quella Sistematica

Sviluppi Futuri

- Estendere il numero di App
- Aumentare il numero di Studenti
- Estendere lo studio ad altri strumenti e tecnologie

Grazie per l'attenzione.