Laboratorul 01

Introducere în Programarea Android

Proiectarea și Dezvoltarea Serviciilor Distribuite (PDSD)
Semestrul de Primăvară 2015

Departamentul de Calculatoare

Conținut

- **Sistemul de Operare Android**
- **Cerințe pentru Dezvoltarea unei aplicații Android**
- **Sisteme de Control a Versiunilor (GIT)**
- **Crearea unei Aplicații Android în Eclipse Luna SR1a (4.4.1)**
- **Testarea Exemplelor de Aplicații Android**

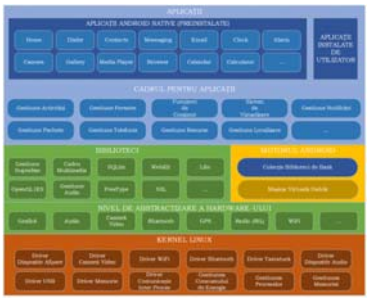
Sistemul de Operare Android

- Android – sistem de operare mobil
  - kernel Linux + biblioteci Java
  - idee – transformarea dispozitivelor mobile în mașini de calcul
  - proiect open-source, tendințe de "acaparare" din partea Google
  - abordare unitară pentru rularea aplicațiilor
- Versiuni
  - în prezent, 5.0.2 (lansat pe 19 decembrie 2014)
  - nume de dulciuri (Ice Cream Sandwich, Jelly Bean, KitKat, Lollipop)
  - de urmărit distribuția dispozitivelor de piață ⇒ decizie de implementare folosind un nivel de API sau altul
  - >= API 16: peste 85% din dispozitive

Sistemul de Operare Android (2)

- Arhitectura – 4 niveluri
  1. Kernel Linux – drivere, gestiune memorie, procese
  2. Biblioteci (user-space) – SQLite, WebKit, FreeType, SurfaceManager, Bionic, SSL, OpenCORE
  3. Motor Android
     a) biblioteci de bază (Java) – acces la funcțiile telefonului, GUI, furnizori de conținut
     b) DVM (Dalvik Virtual Machine) – înlocuit de ART (Android Runtime) din 5.0
        - arhitecură bazată pe regiștri
        - compilator JIT
        - bazat pe o implementare Apache Harmony
        - bytecode compilat în fișiere .dex ~ <50% din dimensiunea unui .jar
        - executabilul poate fi modificat la instalare, rulează într-un proces dedicat
  4. Cadrul pentru Aplicații – expune funcționalități Android către programatori
  5. Aplicații – preinstalate + instalate de utilizator

Sistemul de Operare Android (3)



Sistemul de Operare Android (4)

- Funcționalități
  - stocare – SQLite
  - conectivitate (GSM/CDMA, GPRS, EDGE, 3G, Bluetooth, WiFi, ...)
  - WiFi Direct
  - Android Beam (bazat pe NFC)
  - mesagerie (SMS/MMS)
  - navigare Internet
  - multimedia – numeroase formate
  - grafică 2D/3D
  - senzori: accelerometru, cameră foto, busolă digitală, proximitate, GPS
  - multi: tasking, touch, language
  - GCM – transmitere de notificări
  - partajarea conexiunilor (tethering)

Sistemul de Operare Android (5)

- Android vs. IPhone
  - cote de piață
    - telefoane inteligente: Android ~80%, Apple 15% (grație Iphone 6)
    - tablete – în declin, Apple – lider absolut
  - aplicații
    - segment extrem de profitabil, au depășit profitul generat de Holywood
    - sociale, business
    - ~1.5 mil în Google Play (cu 25% mai multe descărcări), ~1.25 mil în App Store
    - profit din vânzări: Apple >> Google
  - oportunități pentru companii
    - Apple – MacOS X, mai puțin răspândit + Objective-C
    - Android – Java (orice platformă) + IDE-uri gratuite
- Comunitatea programatorilor Android
  - Google Android Training
  - Android Discuss

Cerințe pentru Dezvoltarea unei Aplicații Android

1. kit de dezvoltare pentru limbajul de programare Java
2. SDK pentru Android
3. mediu integrat de dezvoltare
   a. Eclipse Luna SR1a (4.4.1) – consum mai mic de memorie, necesită plugin pentru Android
   b. Android Studio – bazat pe IntelliJ IDEA
4. dispozitiv pentru rulare
   a. fizic – Dev Tools → Developer Options → Debugging → USB Debugging
   b. virtual
      i. Genymotion – viteză mai mare, funcționalități mai multe
      ii. AVD (livrat cu SDK-ul pentru Android) – poate folosi pentru virtualizare kvm, HAXM

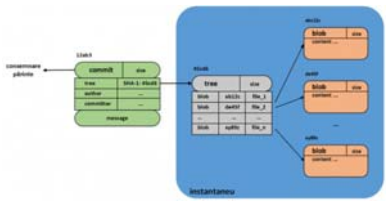
Sisteme de Control al Versiunilor

- funcționalitate
  - revenirea la o versiune anterioară (stabilă) în caz de eroare
  - colaborarea între persoane care lucrează la același proiect
- categorii
  - **locale** – versiunile sunt reținute sub formă de diferențe
  - **centralizate**
    - server central – baza de date cu istoricul modificărilor: single point of failure
    - CVS, Subversion, Perforce
  - **distribuite**
    - istoricul modificărilor – replicat pe toate mașinile, poate fi refăcut cu ușurință; gestiunea depozitelor la distanță
    - Git, Mercurial, Bazaar, Darcs

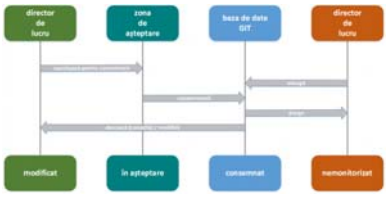
GIT

- istoric – strâns legat de dezvoltarea kernelului pentru Linux
  - 1991-2002: arhive de modificări
  - 2002-2005 – BitKeeper, sistem distribuit (devenit între timp proprietar)
  - > 2005 – Git (viteză, arhitectură scalabilă, suport pentru dezvoltare non-liniară, distribuite, capacitate de gestiune a unor proiecte mari)
- caracteristici
  1. snapshot – formă de stocare a unui commit
     a. tree – referință către fiecare resursă modificată
     b. blob – resursa propriu-zisă
  2. operații realizate local ⇒ viteză îmbunătățită
  3. integritate – sume de control SHA-1
  4. posibilitate redusă de pierdere a datelor
  5. stările unui fișier
     a. commited ⇔ GIT directory
     b. modified ⇔ working directory
     c. staged ⇔ staging area
     d. untracked (binare, jurnale) ⇔ .gitignore

GIT (2)



GIT (3)



GIT (4)

- moduri de lucru
  - local

    `git init` → .git – baza de date GIT în care se stochează istoricul modificărilor
  - la distanță

    `git clone <URL> [<local_directory>]`

    protocoale suportate: git, https, ssh
- operații
  - `git status` – starea fișierelor din working area (untracked, changes to be committed [new file, modified, renamed, deleted], changes not staged for commit)
  - `git add <files/directory>` – transfer din working area în staging area
    - `git reset HEAD <file>` - transfer din staging area
    - `git checkout -- <file>` - (periculos !!!) restaurarea unui fișier din working area la starea din baza de date GIT

GIT (5)

- operații
  - `git mv <source> <target>` - redenumirea unui fișier
  - `git rm <file/directory>` - ștergerea unui fișier
    - `-f` – fișierul a fost modificat de la commit
    - `-r` (recursiv) – pentru directoare
    - `--cached` – fișiere incluse în commit, care se doresc a fi nemonitorizate
- ignorarea unor tipuri de fișiere (binare, jurnale) - .gitignore
  1. câte o regulă pe linie
  2. expresii regulate
     a. * - 0 sau mai multe caractere
     b. ** - conținutul unui director
     c. ? – un singur caracter
     d. { } – colecții de șabloane
     e. [ ] – seturi de caractere / intervale (separate prin -)
  3. ! (înaintea unui șablon) – negare
  4. # (la început de linie) - comentariu

GIT (6)

- vizualizarea modificărilor – `git diff`
  - fără parametri – diferențe între working area și staging area
  - `--cached` / `--staged` – diferențe între staging area și GIT directory
- consemnarea modificărilor – `git commit`
  - fără parametri – lansare editor (indicat de core.editor) pentru indicarea mesajului
  - `-v` – rezultatul comenzii git diff
  - `-m` – mesajul propriu-zis
  - `-a` – se omite transferul dintre working area și staging area
  - `--amend` – suprascrierea unei consemnări cu conținutul din zona de așteptare curentă
- etichete – `git tag [<tag_name>] [<commit_sha-1>]`
  - lightweighted – doar suma de control
  - annotated – obiecte în directorul GIT + autor / mesaj
    - `-a` – etichete nesemnate
    - `-s` – etichete semnate cu GPG (GNU Privacy Guard)
    - `-m` – mesajul asociat etichetei
    - `-v` – verificarea unei etichete semnate

GIT (7)

- vizualizarea istoricului de versiuni – `git log`
  - lista de consemnări, în ordine invers cronologică
  - informații: suma de control, autorul, data/ora, mesajul
  - opțiuni
    - `-<n>` - cele mai recente n consemnări
    - `--since`, `--after` – consemnări după o dată/oră absolută/relativă
    - `--until`, `--before` – consemnări înainte de dată/oră absolută/relativă
    - `--author`, `--committer` – consemnările având un anumit autor/contributor
    - `--grep` – consemnări conținând anumite cuvinte în mesajul asociat
    - `--<path>` - consemnări asupra unor fișiere localizate în calea specificată
  - alte opțiuni: `-p`, `--word_diff`, `--stat`, `--short_stat`, `--name_only`, `--name_status`, `--abbrev-commit`, `--relative-date`, `--graph`, `--pretty`, `--oneline`
- depozite la distanță – încărcare / descărcare cod sursă între mai mulți utilizatori care lucrează la același proiect

GIT (8)

- depozite la distanță
  - vizualizare referințe către depozite la distanță – `git remote`
    - `-v` – afișare URL locație
    - `origin` – depozitul la distanță din care s-a realizat operația de clonare
  - adăugarea unei referințe către un depozit la distanță

```
git remote add <remote_name> <URL>
```

  - descărcarea de cod sursă de pe un depozit la distanță
    - `git clone <URL>` - toate branch-urile + monitorizare master
    - `git fetch <remote_name>` - descarcă doar actualizările care nu se găsesc pe discul local, fără a realiza integrarea
    - `git pull` – descarcă doar actualizările dintr-un branch monitorizat, realizând integrarea
  - încărcarea de cod sursă pe un depozit la distanță
    - `git push <remote_name> <branch>`
    - trebuie realizată actualizarea directorului de lucru local dacă în depozitul la distanță au fost realizate modificări

GIT (9)

- depozite la distanță
  - consultarea conținutului unui depozit la distanță

```
git remote show <remote-name>
```

    - URL
    - branch curent
    - branch pe care se face `git push`
    - branch-uri pe care se face `git pull`
    - branch-uri pe server care nu sunt în directorul local, branch-uri în directorul local care nu sunt pe server
  - redenumirea unei referințe către un depozit la distanță

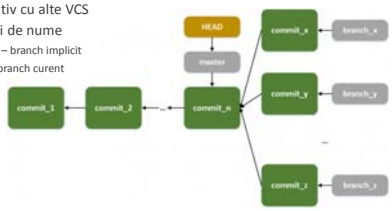
```
git remote rename <old_remote_name> <new_remote_name>
```

  - ștergerea unei referințe către un depozit la distanță

```
git remote rm <remote_name>
```

GIT (10)

- gestiune branch-uri
  - branch = punct din care dezvoltarea proiectului se realizează non-liniar
  - versiuni stabile (în exploatare), în lucru, diferite funcționalități
  - referință către o consemnare (40 de caractere hexa) ⇒ gestiune foarte rapidă comparativ cu alte VCS
  - convenții de nume
    - `master` – branch implicit
    - HEAD – branch curent



GIT (11)

- operații
  1. vizualizare branch-uri – `git branch`
     - `*` - branch-ul curent
     - `-v` – se indică cel mai recent commit pentru fiecare branch
     - `--merged` – doar branch-urile integrate în branch-ul curent
     - `--no-merged` – doar branch-urile care nu au fost integrate în branch-ul curent (pot fi șterse numai cu opțiunea `-D`)
  2. crearea unui branch – `git branch <branch_name>`
     - inițial, referință către `master`
     - pe măsură ce se face commit, indică cea mai recentă actualizare
  3. transferul între branch-uri – `git checkout <branch_name>`
     - modificarea pointer-ului HEAD + modificarea conținutului directorului de lucru
     - în prealabil, se face commit pentru actualizările din directorul de lucru
  4. crearea unui branch + transferul între branch-uri - `git checkout -b <branch_name>`

GIT (12)

- integrarea conținutului a două branch-uri
  1. merge
     - reflectă fidel istoricul operațiilor
     - dificil de gestionat

```
git checkout master
git merge <branch_name>
```

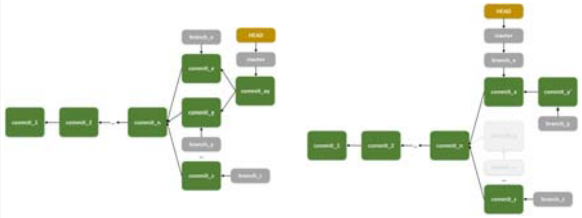
- fast-forward = pointer-ii `master` și HEAD sunt mutați înainte
- se identifică cel mai recent strămoș comun și se integrează modificările raportate la acesta

  2. rebase
     - istoricul operațiilor apare ca liniar, gestiunea referințelor către stările proiectului se face ușor
     - !!! de evitat în cazul unor commit-uri pe repository-uri la distanță

```
git checkout <branch_name>
git rebase master
git checkout master
git merge <branch_name>
```

- `git rebase master <branch_name>` = `git checkout <branch_name>` + `git rebase master`
- `git rebase --onto <branch_to_integrate_in> <branch_to_be_ommitted> <branch_to_be_included>`

GIT (13)



MERGE REBASE

GIT (14)

- ștergerea unui branch
  - `git branch -d <branch_name>`
  - necesară atunci când un commit este referit
- branch-uri la distanță
  - referite ca `<remote_name>/<remote_branch>`
  - git fetch `<remote_branch>` - nu realizează integrarea modificărilor în mod automat
    - `git merge <remote_name>/<remote_branch>`
    - încărcarea versiunii obținute
  - branch-uri de monitorizare
    - `git checkout -b <local_branch> <remote_name>/<remote_branch>`
    - `git checkout –track <remote_name>/<remote_branch>`, dacă `<remote_branch>` = `<local_branch>`
  - adăugarea unui branch pe un server la distanță

```
git push <remote_name> <local_branch>[:<remote_branch>]
```

  - ștergerea unui branch pe un server la distanță

```
git push <remote_name> :<remote_branch>
```

Crearea unei Aplicații Android în Eclipse Luna SR1a (4.4.1)

- parametrii de configurare
  - Application Name – denumirea în Settings → Application Manager
  - Project Name
  - Package Name – pachetul ce conține aplicația; **identificator unic**, conservat între versiuni diferite
  - Minimum Required SDK – nivelul de API minim pe care va rula aplicația
  - Target SDK – nivelul de API maxim pentru care a fost testată aplicația
  - Compile With – nivelul de API folosit la compilare
  - Theme
- specificarea unei activități (fereastră a aplicației) + fișier xml care descrie interfața grafică

Testarea Exemplelor de Aplicații Android

- disponibile pentru fiecare platformă în parte
- ilustrează diferite funcționalități la care are acces programatorul
- parametrii de configurare
  - nivel de API ⇔ platformă ⇔ nivel API
  - producător (AOSP, GCS)