

3. Multimédiá – animácia, zvuk, reč, video, QR kódy

V kapitolách 3 až 6 predstavujeme náročnejšie a komplexnejšie projekty vývoja aplikácií využiteľných v každodennej praxi. Tieto projekty nadväzujú na programátorské etudy uvedené v kapitole 2, ktoré pokrývajú vybrané funkcionality Ai2. Na druhej strane nám prinášajú aj nové poznatky a dávajú možnosť samostatne či v tímoch vytvárať komplexnejšie aplikácie.

V tejto kapitole sa zameriame na vývoj 3 aplikácií využívajúcich multimédiá:

- 3.1. Multimediálny zápisník pre mladého reportéra
- 3.2. Dychový tréner
- 3.3. Prvá pomoc

3.1. Multimediálny zápisník pre mladého reportéra

Kľúčové slová

multimédiá, komponent Camera, komponent ImagePicker, komponent Player, komponent SoundRecorder, responzívny dizajn, pomenovanie súborov s dátumovou a časovou značkou, dekompozícia problému

Čo sa naučíme a čo si precvičíme

- Samostatne navrhnuť požadované funkcionality pre aplikáciu multimediálny zápisník
- Vytvoriť aplikáciu s responzívnym dizajnom (pre rôzne veľkosti obrazoviek s nedeformovanými obrázkami s rozlíšením 16:9) využívajúcu viaceré multimediálne komponenty (Camera, ImagePicker, Play, SoundRecorder)
- Pomenovať zaznamenávané grafické a zvukové súbory s časovou značkou a ukladať ich do vhodných priečinkov na mobilnom zariadení
- Získať skúsenosť s tvorbou komplexnejších projektov vyžadujúcich dekompozíciu a hlbšiu analýzu čiastkových podproblémov

Čo zaujímavé môžeme zistiť (o zaznamenávaní multimédií na mobilné zariadenie)?

Predstavme si situáciu, že chceme pre seba alebo pre našich priateľov vytvoriť aplikáciu, ktorá by nám pomohla zozbierať autentické multimediálne informácie s našim komentárom priamo z terénu, napr. školského výletu. Takto nazbierané informácie sa budú dať použiť pre vytvorenie, napr. reportáže do školského časopisu.

Diskusia

Prediskutujme nasledovné otázky:

- Z ktorých ďalších podujatí má zmysel zaznamenávať multimediálne informácie?
- Pre aké účely vieme využiť zaznamenané multimediálne informácie?
- Môžeme robiť multimediálne záznamy osôb bez ich súhlasu?

- Aké typy multimediálnych informácií vieme získavať pomocou mobilného zariadenia?
- Ktoré aplikácie na mobilnom zariadení využívate pri zázname multimédií?
- Aký zmysel má vytvárať vlastnú aplikáciu na záznam multimédií?

Akú zaujímavú aplikáciu môžeme vytvoriť?

Ak sme sa rozhodli pre tvorbu vlastnej aplikácie, mali by sme v triede zozbierať nápady k možným funkcionalitám multimediálneho zápisníka.

Brainstorming

Zozbierajte nápady na funkcionality, ktoré by mal mať náš multimediálny zápisník.

Ako budeme postupovať pri tvorbe aplikácie?

Pri tvorbe vlastného projektu môžeme postupovať podľa nasledovných krokov:

1. Spresnenie špecifikácie navrhovanej aplikácie
2. Návrh používateľského rozhrania aplikácie, zoznam komponentov a multimediálnych súborov
3. Návrh správania aplikácie
4. Tvorba používateľského rozhrania a programového kódu aplikácie
5. Prezentácia vlastnej aplikácie a diskusia využitiu aplikácie v praxi a jej prípadnému doladeniu
6. Doladenie aplikácie a jej publikovanie v rámci portfólia žiaka

1. Špecifikácia aplikácie

Multimediálny zápisník (verzia 1) má nasledovné funkcionality:

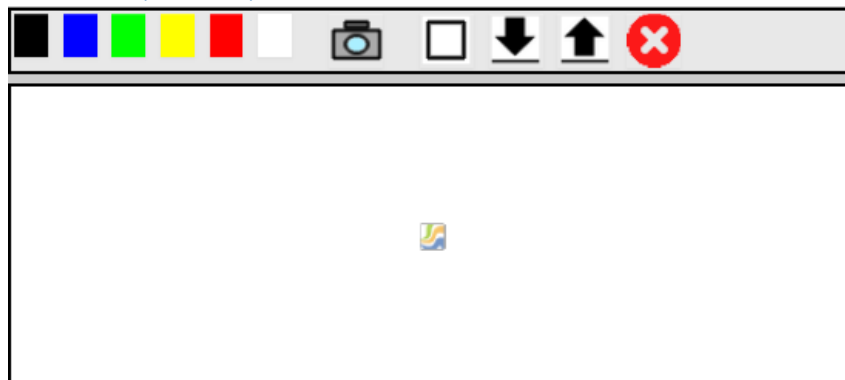
- f 1. Kreslenie na plátno dotykom
- f 2. Kreslenie na plátno ťahaním
- f 3. Zmazanie plátna zatrasením
- f 4. Nastavenie farby kresliaceho pera a farby pozadia obrazovky
- f 5. Tlačidlo s ukončením aplikácie
- f 6. Nastavenie prázdneho (bieleho) pozadia plátna
- f 7. Uloženie obrázku na plátno do súboru
- f 8. Načítanie obrázku pozadia z niektorého z grafických súborov
- f 9. Načítanie uloženého obrázku pozadia pri spustení aplikácie
- f 10. Spustenie fotoaparátu a nastavenie zosnímanej fotografie na pozadie plátna

Rozšírená verzia multimediálneho zápisníka (verzia 2) má navyše od verzie 1 doplnené funkcionality:

- f 11. Responzívny dizajn aplikácie
- f 12. Napísanie komentára do plátna spolu s dátumovou a časovou pečiatkou a GPS polohou
- f 13. Uloženie obrázkového súboru s dátumovou a časovou značkou
- f 14. Nahrať a prehrať zvukových komentárov, uloženie zvukového súboru s dátumovou a časovou značkou

2. Návrh používateľského rozhrania aplikácie, zoznam komponentov a multimediálnych súborov

Používateľské rozhranie (verzia 1)



V hornej časti aplikácie je skupina tlačidiel uložená vo vodorovnom kontajneri, v dolnej časti je plátno.

Zoznam komponentov (verzia 1)

Vizuálne komponenty:

- **HorizontalArrangement** (prípadne **HorizontalScrollArrangement**)
 - **Button_Black, Button_Blue, Button_Green, Button_Yellow, Button_Red, Button_White** – tlačidlá na zmenu farby pera kresliaceho po plátne a zmenu farby pozadia obrazovky (f4)
 - **Button_Photo** – tlačidlo na spustenie fotoaparátu a nastavenie zosnímanej fotografie na pozadie plátna (f10)
 - **Button_New** – tlačidlo na nastavenie prázdneho (bieleho) pozadia plátna (f6)
 - **Button_Save** – tlačidlo na uloženie obrázku na plátne do súboru (f7)
 - **ImagePicker** – tlačidlo s výberom súboru s obrázkom (f8)
 - **Button_Exit** – tlačidlo na ukončenie aplikácie (f5)
 - **Label1, Label2, Label3** – prázdne popisky na oddelenie tlačidiel medzi sebou
- **Canvas** – plátno na kreslenie (f1, f2) s možnosťou nastaviť obrázok do jeho pozadia

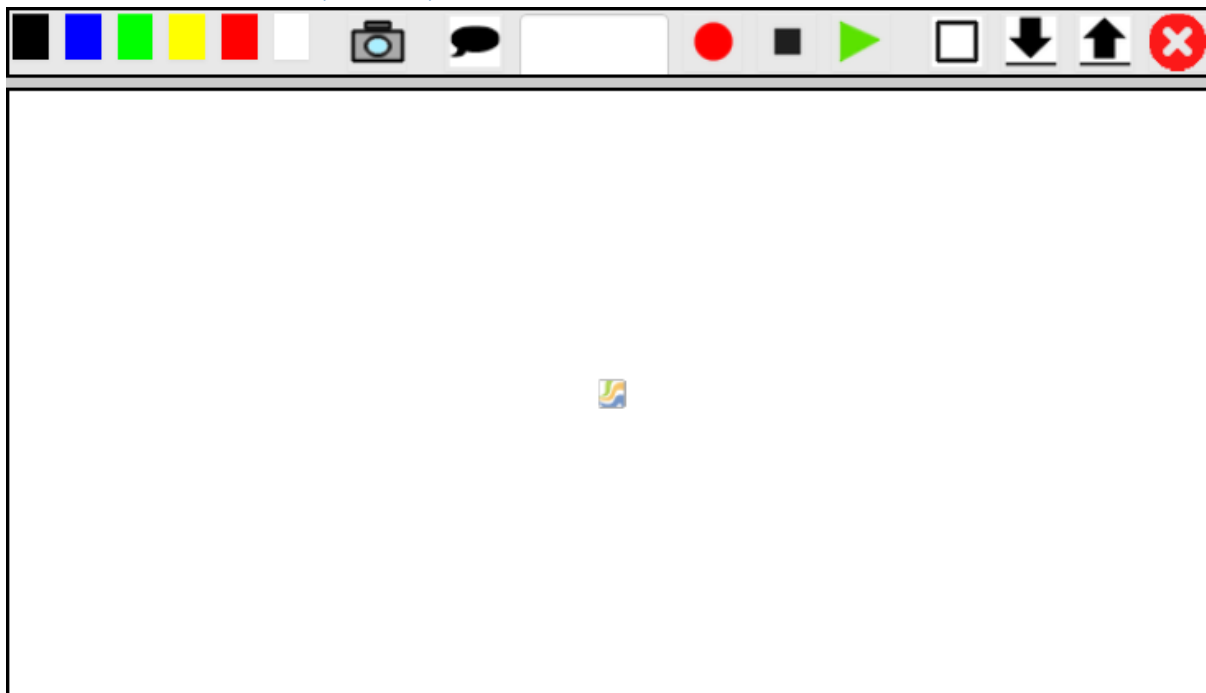
Nevizuálne komponenty:

- **AccelerometerSensor** – na zmazanie plátna zatrasením (f3)
- **Camera** – na spustenie fotoaparátu a nastavenie zosnímanej fotografie na pozadie plátna (f10)

Zoznam multimediálnych súborov (verzia 1)

- `crayon_icon.png` – ikona aplikácie
- `photo.png, new.png, save.png, load.png, exit.png` – obrázky tlačidiel Photo, New, Save, Load, Exit

Používateľské rozhranie (verzia 2)



Oproti verzii 1 sú v strednej časti skupiny tlačidiel doplnené: tlačidlo a textové pole pre tvorbu komentára (f12) a tri tlačidlá na nahrávanie, prehrávanie a ukladanie zvukových komentárov (f13). Vzhľadom na veľký počet tlačidiel je vodorovný kontajner rolovateľný.

Zoznam komponentov (doplnených vo verzii 2)

Vizuálne komponenty:

- **HorizontalScrollArrangement**
 - **Button_Remark** – tlačidlo na vypísanie uvedeného komentára na plátno (f12)
 - **TextBox_Remark** – textové pole na napísanie komentára (f12)
 - **Button_Start** – tlačidlo na spustenie nahrávania zvukového komentára (f14)
 - **Button_Stop** – tlačidlo na ukončenie nahrávania zvukového komentára (f14)
 - **Button_Play** – tlačidlo na prehratie nahratého zvukového komentára (f14)
 - **Label4** – prázdny popisok na oddelenie tlačidiel medzi sebou

Nevizuálne komponenty:

- **Clock** – na vytvorenie názvov obrázkových aj zvukových súbor s dátumovou a časovou pečiatkou (f13, f14)
- **LocationSensor** – na získanie aktuálnej GPS polohy uvedenej v textovom komentári na plátno (f12)
- **SoundRecorder** – na záznam zvuku (f14)
- **Player** – na prehratie zaznamenaného zvuku (f14)

Zoznam multimediálnych súborov (doplnených vo verzii 2)

- `remark.png`, `record.png`, `stop.png`, `play.png` – obrázky tlačidiel Remark, Start, Stop, Play

3. Návrh správania aplikácie

Verzia 1

| Komponent | Udalosť | Akcia |
|---------------------|--------------|---|
| Canvas | Touched | (f1) Kreslenie bodov na plátne (Canvas.DrawCircle) |
| Canvas | Dragged | (f2) Kreslenie úsečiek na plátne (Canvas.DrawLine) |
| AccelerometerSensor | Shaking | (f3) Zmazanie plátna (Canvas.Clear) |
| Button_Black | Click | (f4) Nastavenie farby kresliaceho pera a farby pozadia obrazovky na čiernu (Canvas.PaintColor, Screen.BackgroundColor) |
| Button_Blue | Click | (f4) Nastavenie farby kresliaceho pera a farby pozadia obrazovky na modrú (Canvas.PaintColor, Screen.BackgroundColor) |
| Button_Green | Click | (f4) Nastavenie farby kresliaceho pera a farby pozadia obrazovky na zelenú (Canvas.PaintColor, Screen.BackgroundColor) |
| Button_Yellow | Click | (f4) Nastavenie farby kresliaceho pera a farby pozadia obrazovky na žltú (Canvas.PaintColor, Screen.BackgroundColor) |
| Button_Red | Click | (f4) Nastavenie farby kresliaceho pera a farby pozadia obrazovky na červenú (Canvas.PaintColor, Screen.BackgroundColor) |
| Button_White | Click | (f4) Nastavenie farby kresliaceho pera a farby pozadia obrazovky na bielu (Canvas.PaintColor, Screen.BackgroundColor) |
| Button_Photo | Click | (f10) Spustenie fotoaparátu (Camera.TakePicture) |
| Camera | AfterPicture | (f10) Nastavenie zosnímanej fotografie na pozadie plátna (Canvas.BackgroundImage) |
| Button_New | Click | (f6) Nastavenie prázdneho (bieleho) pozadia plátna (Canvas.BackgroundImage) |
| Button_Save | Click | (f7) Uloženie obrázku na plátne do súboru (Canvas.Save) |
| ImagePicker | AfterPicking | (f8) Načítanie obrázku pozadia z niektorého z grafických súborov (Canvas.BackgroundImage) |
| Button_Exit | Click | (f5) Ukončenie aplikácie (close application) |
| Screen | Initialize | (f9) Počiatočné nastavenie súboru s pozadím aplikácie (Canvas.BackgroundImage, Screen.BackgroundColor) |

Verzia 2

| Komponent | Udalosť | Akcia |
|---------------|------------------|---|
| Button_Remark | Click | (f12) Vypísanie komentára uvedeného v TextBox_Remark na plátno (Canvas.DrawText, LocationSensor.Latitude/Longitude, Clock.Now) |
| Button_Save | Click | + (f13) Uloženie obrázkového súboru s dátumovou a časovou značkou (Canvas.SaveAs, Clock.Now) |
| Button_Start | Click | (f14) Spustenie nahrávania zvukového komentáru (SoundRecorder.Start) a uloženie zvukového súboru s dátumovou a časovou značkou (SoundRecorder.SavedRecording, Clock.Now) |
| SoundRecorder | StartedRecording | (f14) Nastavenie viditeľnosti tlačidla Button_Stop |
| Button_Stop | Click | (f14) Ukončenie nahrávania zvukového komentáru (SoundRecorder.Stop) |
| SoundRecorder | StoppedRecording | (f14) Nastavenie viditeľnosti tlačidiel Button_Start, Button_Play |
| Button_Play | Click | (f14) Prehratie nahratého zvukového komentáru (Player.Start) Zrušenie viditeľnosti tlačidiel Button_Start, Button_Play |
| Player | Completed | (f14) Nastavenie viditeľnosti tlačidiel Button_Start, Button_Play |
| Screen | Initialize | + (f14) Nastavenie viditeľnosti tlačidla Button_Start, a (f12) hodnoty textového poľa TextBox_Remark (f11) Nastavenie veľkosti plátna s pomerom 16:9 podľa veľkosti obrazovky zariadenia |
| | | (f14) Inicializácia globálnej textovej premennej zvuk_subor |

4. Tvorba používateľského rozhrania a programového kódu aplikácie

Pri tvorbe používateľského rozhrania aplikácie použijeme návrh grafického používateľského rozhrania uvedený na stranách 5 a 6 obsahujúci vizuálne komponenty (Screen, Canvas, HorizontalScrollArrangement, Button, Label, ImagePicker), nevizuálne komponenty (AccelerometerSensor, Camera, SoundRecorder, Player) a multimediálne súbory (ikona a obrázky tlačidiel).

Programový kód vytvárame po jednotlivých funkcionalitách, ktorých riešenia uvedieme a okomentujeme po skupinách:

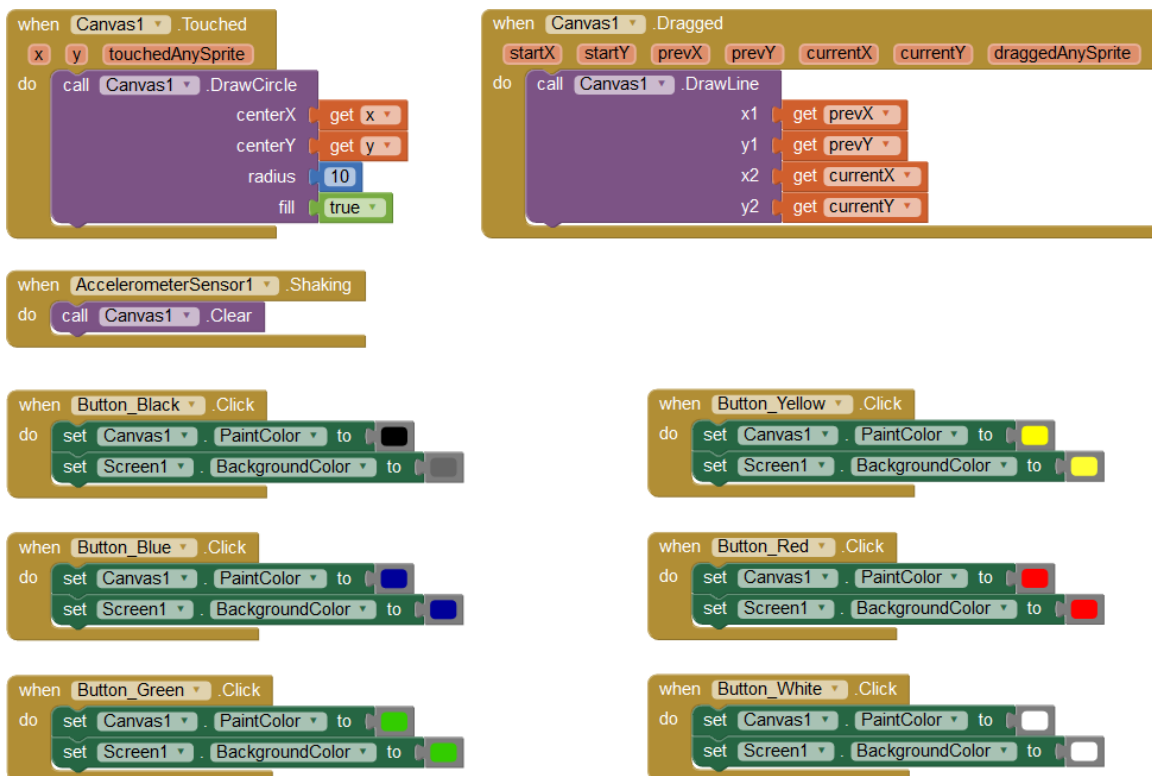
Verzia 1

- Kreslenie na plátno, mazanie plátna, zmena farby pera a farby pozadia obrazovky
- Nastavenie pozadia plátna (z fotoaparátu, žiadne pozadie), ukončenie aplikácie
- Uloženie obrázka do súboru, načítanie obrázka zo súboru, inicializácia aplikácie

Verzia 2

- Responzívny dizajn aplikácie
- Zápis komentára do plátna s údajmi o aktuálnom dátume, čase a polohe
- Uloženie obrázkového súboru s dátumovou a časovou značkou
- Nahranie, prehratie a uloženie zvukového komentára do súboru s dátumovou a časovou značkou

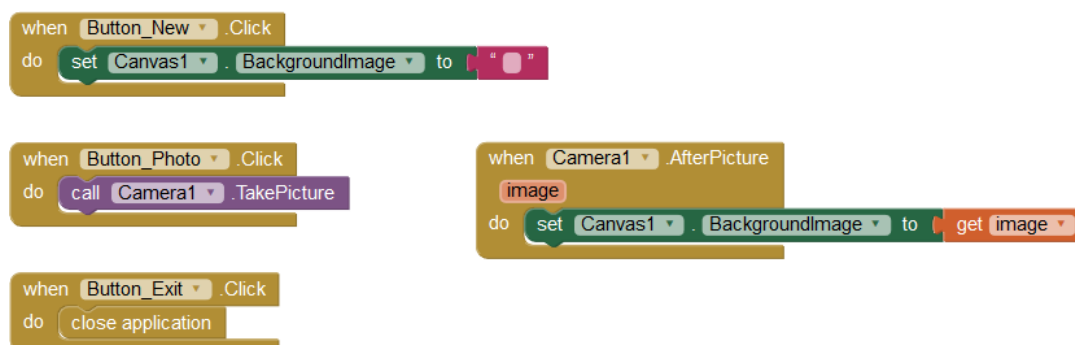
Kreslenie na plátno dotykom (f1) a ťahaním (f2), zmazanie plátna zatrasením (f3) a nastavenie farby pera (f4) sme vyriešili v etude 2.1. V našom projekte nastavujeme farbu kresliaceho pera a farby pozadia obrazovky (ako indikácie vybranej farby kresliaceho pera) šiestimi tlačidlami:



Vyčistenie plátna (f6) dosiahneme nastavením vlastnosti `Canvas.BackgroundImage` na prázdny reťazec.

Nastavenie pozadia plátna na autentickú fotografiu získanú zo vstavaného fotoaparátu (f10) dosiahneme spustením metódy `Camera.TakePicture`. Táto metóda spustí aplikáciu fotoaparát a po uložení fotografie spustí udalosť `Camera.AfterPicture`, ktorá má v parametri `image` uložený práve zosnímaný obrázok. Tento vieme nastaviť ako hodnotu vlastnosti `Canvas.BackgroundImage`.

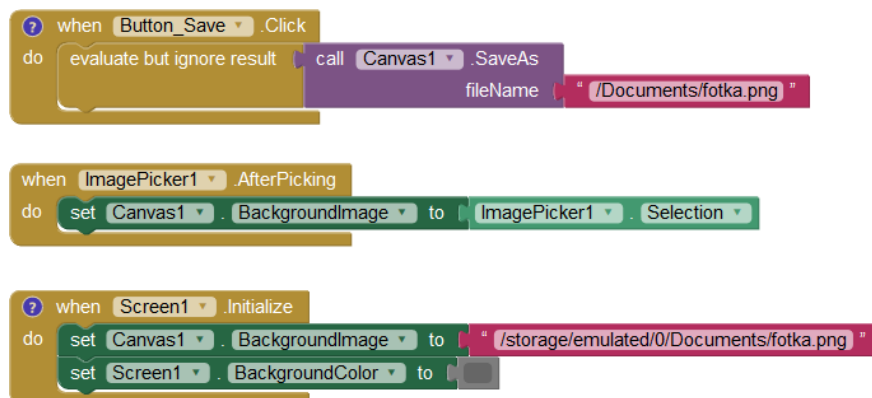
Ukončenie behu aplikácie (f5) dosiahneme príkazom `close application`, čo už bolo uvedené v etude 2.2 Hra Postreh.



Obrázok zobrazený na plátne vieme uložiť do súboru (f7) pomocou metódy `Canvas.SaveAs`. Tu je dôležité premyslieť, do ktorého priečinku na mobilnom uložíme tento obrázok. Ak nechceme vytvárať nový priečinok, môžeme využiť existujúci priečinok, napr. priečinok **`/storage/emulated/0/Documents`** (alebo **`/storage/emulated/0/Pictures`**), do ktorého môžeme uložiť svoje súbory s obrázkami, zvukmi atď. V našom prípade v metóde `Canvas.SaveAs` nastavíme parameter `fileName` na hodnotu **`/Documents/fotka.png`**.

Ak chceme do pozadia plátna nastaviť nejaký iný obrázok uložený v mobilnom zariadení (f8), môžeme použiť udalosť `ImagePicker.AfterPicking`. Po výbere bude obsah tohto grafického súboru uložený vo vlastnosti `ImagePicker.Selection`, čo môžeme nastaviť ako hodnotu vlastnosti `Canvas.BackgroundImage`.

Pri spustení aplikácie nastavíme pozadie plátna (f9) na už predtým uložený obrázok v súbore **`/storage/emulated/0/Documents/fotka.png`** tak, že v udalosti `Screen.Initialize` nastavíme vlastnosť `Canvas.BackGroundImage` na absolútnu cestu na obrázkový súbor. Je zaujímavé, že pri uložení obrázku stačí použiť relatívnu cestu, pri jeho načítaní musíme uviesť absolútnu.



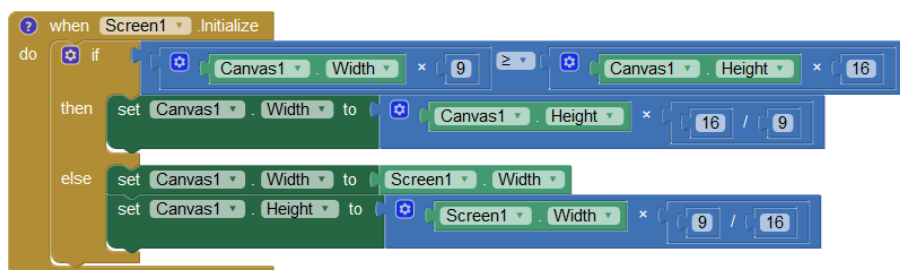
Týmto sme uzavreli popis programového kódu pre aplikáciu multimediálneho zápisníka verzia 1.

Ďalej uvedieme okomentované programové kódy ďalších funkcionalít aplikácie vo verzii 2.

Pri tvorbe webových stránok a aj iných aplikácií sa hovorí o tzv. responzívnom dizajne, čo znamená, že takáto aplikácia bude vyzeráť a fungovať dobre na zariadeniach s rôznymi veľkosťami obrazovky. V našom prípade chceme vytvoriť aplikáciu, ktorá bude rovnako fungovať na tablete aj na smartfóne. Dosiahnuť dôsledný responzívny dizajn nemusí byť jednoduché, jednak pri špecifickom obsahu (napr. obrázok väčší ako zobrazovacia jednotka), jednak ho nemusí v plnej miere podporovať vybrané vývojové prostredie.

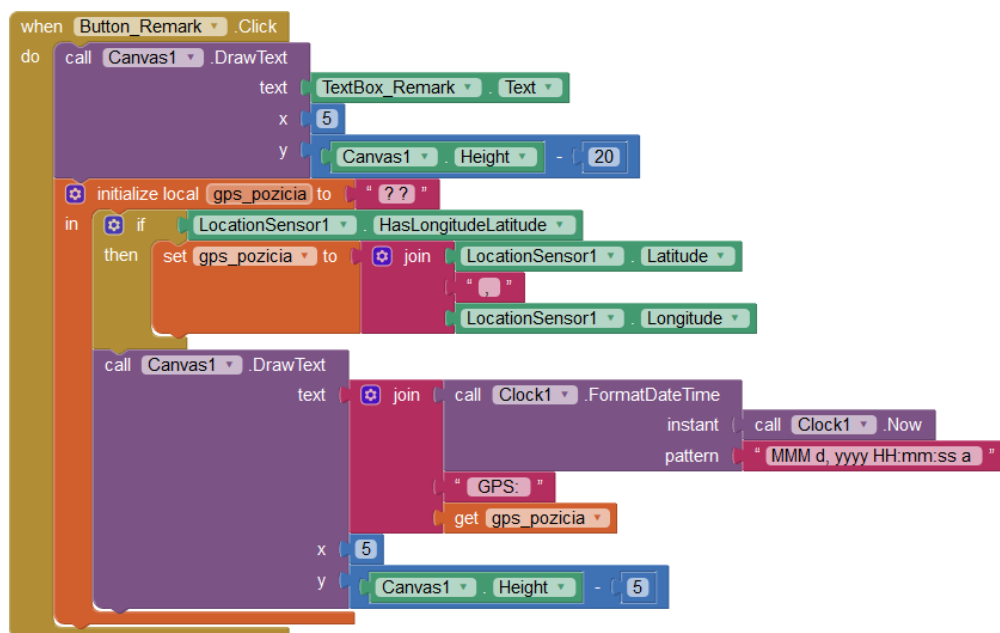
V Ai2 v časti Designer sa snažíme, aby jednotlivé vizuálne komponenty mali svoje vlastnosti nastavené na relatívne hodnoty (percentá), resp. boli automaticky nastavené alebo napasované do rodičovského komponentu (fill parent). Ak máme vodorovný pás s viacerými tlačidlami, tie budú prístupné na každom zariadení, ak namiesto obyčajného kontajnera (HorizontalArrangement) použijeme rolovateľný kontajner (HorizontalScrollArrangement). Ak máme viac komponentov na obrazovke, môžeme zaškrtnúť vlastnosť Screen.Scrollable. Aby naša aplikácia fungovala na zariadeniach s rôznym rozlíšením, je nevyhnuté nastaviť vlastnosť Screen.Sizing z hodnoty Fixed na hodnotu Responsive. Pre orientačnú predstavu ako bude vyzeráť navrhnuté používateľské rozhranie na smartfóne a na tablete, môžeme v časti Viewer zaškrtnúť alebo odškrtnúť položku Un-check to see Preview on Phone size.

Pri písaní kódu pre responzívny dizajn odporúčame experimentovať s rôznymi zariadeniami a nechali vypisovať (napr. pomocou Notifier.ShowAlert) rozmery obrazovky (Screen.Width, Screen.Height) a rozmery plátna (Canvas.Width, Canvas.Height). Pri našom experimentovaní sme zistili, že na tablete má obrazovka rozmery 1280×800 a plátno pod vodorovným kontajnerom rozmery 1280×752. Na smartfóne sme zistili, že obrazovka má rozmery 640×360 a plátno pod vodorovným kontajnerom rozmery 640×312. Je zaujímavé, že pomer strán na tablete je 16:10 a na smartfóne 16:9. Keďže fotoaparáty robili snímky s rozlíšením 16:9, resp. 9:16, rozhodli sme sa, že veľkosti plátna na oboch zariadení budú 16:9. Pre zjednodušenie situácie sme uvažovali len vodorovné nastavenie obrazovky. Plátno sme nastavili na takú veľkosť, aby sa celé zmestilo na obrazovku a malo pomer strán 16:9. To sme dosiahli doplnením nasledovného kódu (f11) do udalosti Screen.Initialize:

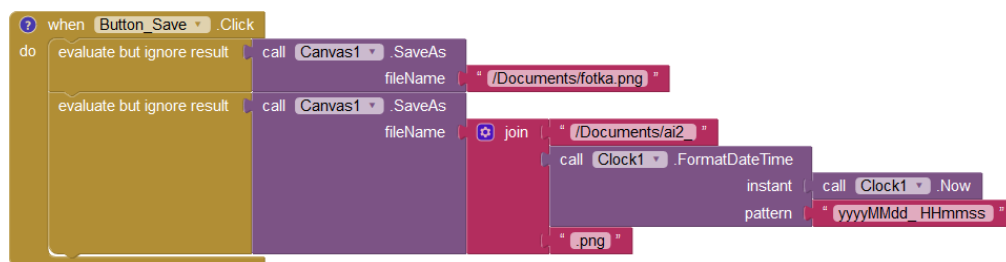


Pri implementácii ďalšej funkcionality – vypísaní komentára do dolnej časti plátna (f12), môžeme text zadať pomocou vyskakovacieho dialógového okna (Notifier) alebo pomocou textového poľa a tlačidla. Prvý spôsob šetrí miesto na obrazovke, druhý spôsob (ktorý sme vybrali) je pohodlnejší pre používateľa. Textový komentár na plátne bude pozostávať z dvoch

častí v samostatných riadkoch. V prvom riadku uvedieme samotný text zapísaný do textového poľa (Textbox_Remark.Text). V druhom riadku bude uvedená dátumová a časová značka (Clock.Now, Clock.FormatDateTime) spolu s GPS pozíciou (LocationSensor.Latitude, LocationSensor.Latitude).



Uloženie obrázkového súboru s dátumovou a časovou značkou (f13) implementujeme kódom:



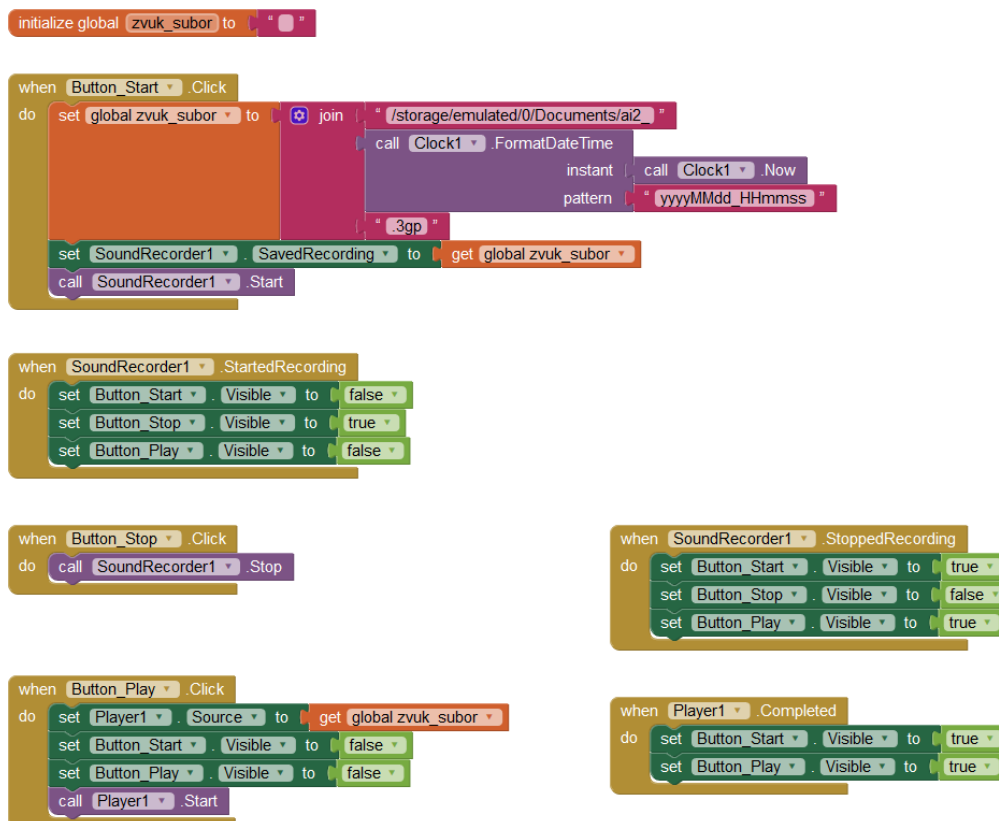
Spustenie a zastavenie nahrávania zvuku a jeho prehrávanie (f14) implementujeme príkazmi vyvolanými pomocou tlačidiel Button.Start, Button.Stop, Button.Play.

Aby sme používateľovi aplikácie zabezpečili pohodlné ovládanie, budeme podľa situácie meniť viditeľnosť všetkých troch tlačidiel na prácu so zvukom.

Na pomenovanie zvukového súboru s dátumovou a časovou značkou použijeme podobný kód ako pri pomenovaní grafického súboru. Aby sme mohli použiť meno tohto súboru pri nahratí komponentom ScreenRecorder a tiež pri prehratí komponentom Player, použili sme na to globálnu premennú zvuk_subor.

Pri stlačení tlačidiel sa spúšťajú jednotlivé metódy komponentov ScreenRecorder a Player, ktoré vyvolávajú jednotlivé udalosti (SoundRecorder.StartedRecording, SoundRecorder.StoppedRecording, Player.Completed).





Týmto uzatvárame komentár k možnému zdrojovému kódu aplikácie verzie 2. Pred odovzdaním a prezentáciou aplikácie je dôležité, aby sme aplikácii priradili ikonu (podľa možnosti vlastnú), vo vlastnosti Screen.AboutScreen uviedli meno autora aplikácie a vo vlastnostiach Screen.VersionCode a Screen.VersionName uviedli správne hodnoty.

5. Prezentácia vlastnej aplikácie a diskusia využitiu aplikácie v praxi a jej prípadnému doladeniu

Prezentujte svoj projekt Multimediálny zápisník v rozsahu 1–1,5 minúty. Predstavte doplnené funkcionality aplikácie spolu s komentárom k ich využitiu v praxi. Uvedte tiež, ktoré ďalšie funkcionality by ste ešte mohli doplniť do potenciálnej verzie 3 svojej aplikácie.

6. Doladenie aplikácie a jej publikovanie v rámci portfólia žiaka

Svoj prezentovaný projekt doladzte a založte do svojho projektového portfólia.

Vyplňte uvedenú sebahodnotiacu kartu k tvorbe svojej aplikácie Multimediálny zápisník:

| | |
|---|--|
| Meno a priezvisko žiaka | |
| Čo som sa nové naučil(a) pri programovaní tohto projektu? | |
| Ktoré funkcionality som doplnil(a) do svojej aplikácie? | |

| | |
|---|--|
| Ktoré funkcionality má zaujali v aplikáciách spolužiakov? | |
| Čo nové z problematiky Ai2 by som sa rád(a) naučil(a)? | |
| Čo nové by som rád/rada naprogramoval(a) v Ai2? | |

Bibliografia

- Edward, M. (17. 8 2015). Dostupné na Internete: Example of the new App Inventor “Responsive Design” Feature: <https://appinventor.pevest.com/?p=836>
- MIT. (15. 8 2015). Dostupné na Internete: Responsive Design in App Inventor: <http://ai2.appinventor.mit.edu/reference/other/responsiveDesign.html>
- MIT. (2018). Dostupné na Internete: MIT App Inventor: <http://ai2.appinventor.mit.edu/>
- Wong, E. (18. 3 2018). Dostupné na Internete: Responsive Design: Drag a Canvas larger than screen size: <http://appinventor.mit.edu/explore/blogs/karen/2018/03.html>

Register pojmov

A

AccelerometerSensor, 3, 5, 7

B

Button, 3, 4, 5, 6, 7, 10

C

Camera, 1, 3, 5, 7, 8

Canvas, 3, 5, 6, 7, 8, 9

Clock, 4, 6, 10

I

ImagePicker, 1, 3, 5, 7, 8

L

Label, 7

LocationSensor, 4, 6, 10

M

multimédia, 1

P

Player, 1, 4, 6, 7, 11

R

responzívny dizajn, 1, 2, 7, 9

S

Screen, 5, 6, 7, 8, 9, 11

SoundRecorder, 1, 4, 6, 7, 11