

## 5.2. Geolokačná hra

Geolokačné hry sú počítačové hry pre mobilné zariadenia s prijímačom GPS, v ktorých je kľúčovou vstupnou informáciou geografická poloha hráča. Hráč sa v priebehu hry pohybuje v exteriéri (v parku, na ihrisku, v uliciach mesta a pod.) – presúva sa cieľavedome alebo sa náhodne ocitá na miestach, ktoré sú významné pre pokrok v hre. Hráč reaguje nielen na to, čo vidí na displeji mobilného zariadenia, ale aj na podnety zo skutočného prostredia, v ktorom sa práve nachádza: Vedie dialóg s virtuálnymi postavami, zbiera a používa virtuálne objekty. Zároveň však dostáva úlohy, na splnenie ktorých je nevyhnutné navštíviť konkrétne miesto, získať informáciu alebo použiť skutočný objekt. Displej mobilného zariadenia predstavuje rozhranie, prostredníctvom ktorého hráč vstupuje do virtuálnej vrstvy hry.

Existujú špecializované platformy, ktoré sú zamerané len na tvorbu geolokačných hier. Dobrým príkladom sú hry *Wherigo*. Platforma *Wherigo* poskytuje nástroje na tvorbu hry, prehrávače hier pre rôzne mobilné operačné systémy a aj hry samotné (vytvárané členmi komunity hráčov). Na portáli [www.wherigo.com](http://www.wherigo.com) nájdeme stovky hier rôzneho typu: turistických sprievodcov so zaujímavými informáciami o obci či meste, adventúry o hľadaní pokladu, športové hry, logické hry, fikcie inšpirované rozprávkou, filmom, historickými udalosťami atď. Niektoré hry je možné hrať kdekoľvek, iné sa viažu na konkrétnu lokalitu.

Geolokačné hry naprogramované priamo pre androidové zariadenia (t. j. *natívne aplikácie*) ľahko vyhľadáme v aplikačnom obchode Google Play. Niektoré z nich mohli byť vytvorené aj v prostredí App Inventor.

### Otázky na zamyslenie

Hrali ste sa už niekedy hru, pri ktorej ste s mobilom či tabletom v ruke chodili či behali po parku, ulici alebo ihrisku? Máme na mysli len také mobilné hry, ktoré sú závislé na lokalizačnej technológii.

Hranie geolokačných hier môže byť poučné, zábavné aj zdraviu prospešné. Prečo?

### Kľúčové slová

geolokačná hra, lokalizačný senzor, emulovanie GPS

### Čo sa naučíme a čo si precvičíme

- preskúame podrobnejšie vlastnosti komponentu *LocationSensor*,
- použijeme vzorec na výpočet vzdialeností dvoch miest určených geografickými súradnicami,
- navrhne a naprogramujeme vlastnú geolokačnú hru,
- aplikáciu budeme ladiť pomocou emulovania vstupov s lokalizačného senzora mobilného zariadenia, otestujeme ju aj v teréne.

### Príprava na výučbu

Prerekvizity: komponent *Clock* (etuda 2.3 a 2.4), komponent *TinyDB* (etuda 2.4), viac obrazoviek (etuda 2.5), spracovanie zoznamov (etuda 2.8), spracovanie údajov z GPS, komponent *LocationSensor* (etuda 2.9).

Prílohou kapitoly sú 2 hotové projekty: **pmz\_5\_2\_experiments\_s\_gps.aia** obsahujúci aplikáciu k **Úlohe 1** o testovaní lokalizačného komponentu App Inventor, **pmz\_5\_2\_sikovny\_potapac.aia** so vzorovou geolokačnou hrou.

Ďalšie pomôcky: **GPS Emulator** – mobilná aplikácia na generovanie falošnej polohy mobilného zariadenia (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rosteam.gpsemulator>) – napr. rovnaká, ktorú sme použili v kapitole 5.1. *Reverse caching*.

Vo vzorovom projekte sa používa vzorec na výpočet vzdialeností dvoch miest určených geografickými súradnicami, ktorý je rovnaký ako v kapitole 5.1. *Reverse Caching*. V tejto kapitole sa už jeho vysvetľovaniu znovu nevenujeme.

### Akú zaujímavú aplikáciu môžeme vytvoriť?

Chceme vytvoriť geolokačnú hru, ktorú by sme si radi zahrli v rodinnom kruhu, poskytli svojim priateľom alebo ponúkli na použitie pri voľnočasových aktivitách s mladšími deťmi. Obsah, dĺžku a náročnosť hry prispôbime cieľovej skupine. V našom prípade pôjde o hru hrateľnú kdekoľvek, kde je k dispozícii dostatočne veľká hracia plocha (napr. ihrisko, park, námestie). Hra by mala byť zábavná, akčná, zmysluplná a bezpečná.

### Ako budeme postupovať pri tvorbe aplikácie?

Aby sme vedeli navrhnúť a naprogramovať vlastnú geolokačnú hru,

- pripomenieme si najprv, čo vieme o získavaní a spracovaní údajov z lokalizačného senzora v prostredí App Inventor,
- zahráme sa vzorovú geolokačnú hru v teréne,
- preskúmame zdrojový kód vzorovej hry.

Vzorová hra môže poslúžiť ako základ pre **remixovanie** – vytvorenie vlastnej, upravenej, rozšírenej, obmenenej verzie pôvodnej hry.

V priebehu programovania budeme chcieť hru testovať a ladiť. Priebežné testovanie v exteriéri je časovo náročné a nepraktické, pomôžeme si preto emulovaním GPS vstupov (podobne ako v kapitole 5.1. *Reverse caching*).

Niektoré komponenty použité vo vzorovom projekte, ste už spoznali v úvodných etudách alebo pri práci na iných projektoch:

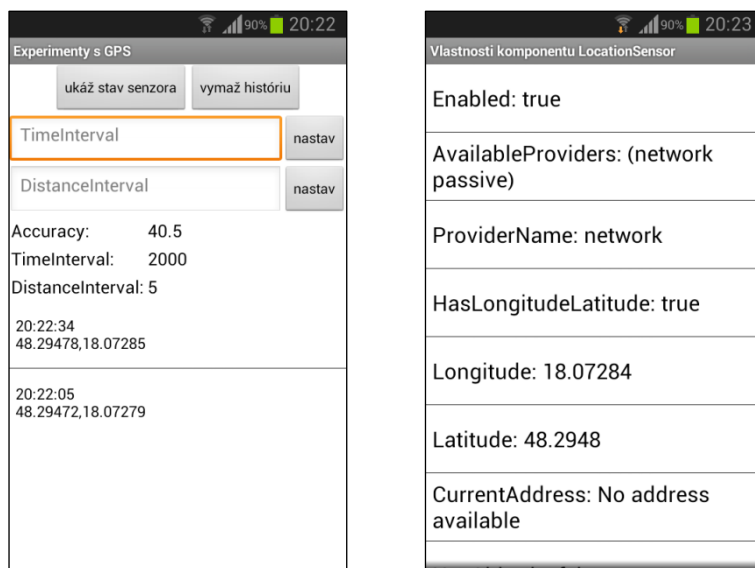
- vizuálne komponenty a správcovia rozvrhnutia,
- komponent *Clock*,
- lokálna databáza *TinyDB*,
- komponent *Screen* (viac obrazoviek v aplikácii),
- komponent *LocationSensor*.

### Úloha 1

Projekt **pmz\_5\_2\_experiments\_s\_gps.aia** obsahuje mobilnú aplikáciu pomocou ktorej môžeme realizovať experimenty s rôznymi nastaveniami komponentu *LocationSensor*. Nainštalujte si aplikáciu do mobilného zariadenia s GPS a vykonajte niekoľko testov, aby ste

zistili, ako sa lokalizačný senzor správa pri rôznych nastaveniach a používaní aplikácie v skutočnom teréne. Sformulujte závery svojich pozorovaní.

V aplikácii je k dispozícii tlačidlo „ukáž stav senzora“ (Obr. 5.2.1). Jeho stlačením vyvoláme zoznam všetkých vlastností komponentu `LocationSensor1` s aktuálnymi hodnotami. Najdôležitejšie údaje o presnosti lokalizácie a parametroch riadiacich proces generovania udalostí vidíme aj priamo na hlavnej obrazovke. V histórii zobrazujeme čas výskytu udalosti `LocationSensor.LocationChanged` doplnený aktuálnymi geografickými súradnicami prečítanými pri jej spracovaní.



Obr. 5.2.1 Aplikácia na experimentovanie s nastaveniami komponentu *LocationSensor*

Pri testovaní môžete postupovať napr. takto:

- Zapnite v mobilnom zariadení prijímač GPS, následne testovaciu aplikáciu. Ako dlho trvala prvá lokalizácia?
- V nastaveniach vyhľadajte položku *Lokalizačné služby*. Zapnite, resp. vypnite lokalizáciu s využitím bezdrôtových sietí (Wifi, mobilné siete) alebo/aj lokalizáciu pomocou GPS. Sledujte hodnoty vlastností `AvailableProviders` (dostupní poskytovatelia) a `ProviderName` (aktuálne zvolený poskytovateľ).
- Aké nastavenie majú vlastnosti `DistanceInterval` a `TimeInterval` po spustení aplikácie?
- Je hodnota `Accuracy` (presnosť lokalizácie) počas behu aplikácie stále rovnaká?
- Počas pohybu v teréne vyskúšajte rôzne kombinácie hodnôt `DistanceInterval` a `TimeInterval` a v spodnej časti obrazovky sledujte záznam o výskyte udalostí `LocationSensor.LocationChanged` (vyskúšajte napr. hodnoty 2000 ms a 50 m, 2000 ms a 0 m).

## Pomoc k riešeniu úlohy

Podobnú aplikáciu mohli žiaci vytvoriť aj v rámci etudy 2.9. V tejto verzii je výhodou zobrazovanie histórie výskytov udalostí `LocationSensor.LocationChanged`. Najnovšia udalosť sa objavuje na vrchu zoznamu.

Žiaci by mali dospieť k nasledovaným zisteniam: Pri programovaní aplikácií založených na GPS lokalizácii musíme zvážiť, ako často chceme pristupovať k informácii o polohe. Komponent typu `LocationSensor` generuje udalosť `LocationSensor.LocationChanged` v závislosti od nastavenia vlastností `TimeInterval` a `DistanceInterval`. Ak je hodnota `TimeInterval` napr. 10 000, znamená to, že sme komponent `LocationSensor` požiadali o generovanie udalostí (aktualizáciu súradníc) každých 10 sekúnd. Komponent `LocationSensor` získava informácie o polohe, presnosti a rýchlosti z GPS prijímača, v reálnych podmienkach tak nemusí byť generovanie udalostí pravidelné (udalosť však nevznikne skôr, ako sme požadovali). Ak je okrem vlastnosti `TimeInterval` nastavená aj vlastnosť `DistanceInterval`, `LocationSensor` pri generovaní udalostí kontroluje, či došlo k presunu o nastavený počet metrov. Ak od poslednej aktualizácie používateľ neprešiel nastavenú vzdialenosť, udalosť nevznikne. Pri nastavení 0 bude `LocationSensor` generovať udalosti len na základe prvého kritéria.

Pri testovaní aplikácie v exteriéri odporúčame vypnutie lokalizácie s použitím mobilných sietí. `LocationSensor` si volí poskytovateľa zo zoznamu dostupných poskytovateľov, môže sa preto stať, že aplikácia nebude reagovať na zmenu polohy, napriek tomu, že signál GPS je kvalitný a údaje o polohe sú v iných aplikáciách k dispozícii. Vlastnosť `ProviderName` môžeme v kóde aplikácie nastaviť aj sami, v tomto prípade na hodnotu `"gps"`.

Pre používateľa aplikácie bude užitočné vedieť, či dochádza k pravidelnej obnove informácie o polohe. Môžeme zobrazovať výpis o čakaní na GPS alebo voliteľne signalizovať aktualizáciu krátkym pípnutím. V niektorých aplikáciách je potrebné kontrolovať aj presnosť merania (`Accuracy`), príp. reagovať na dlhodobejší výpadok signálu.

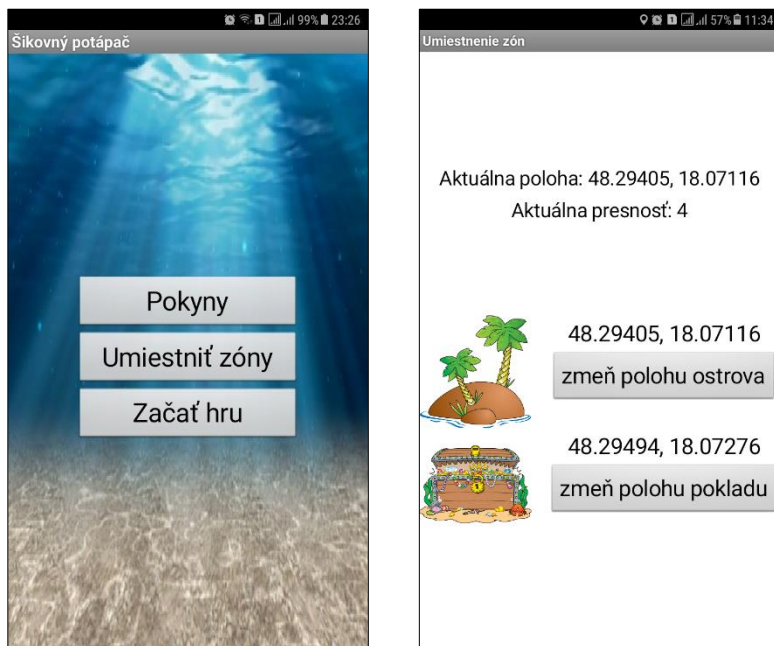
## Úloha 2

Nainštalujte si geolokačnú hru naprogramovanú v projekte **pmz\_5\_2\_sikovny\_potapac.aia** do svojho mobilného zariadenia s GPS a **zahrajte sa ju vonku**, napr. na školskom ihrisku. Stanete sa na chvíľu potápačom, ktorého úlohou je zachrániť čo najviac z potopeného pokladu. Kto bude rýchlejší a šikovnejší, ten vyhráva.

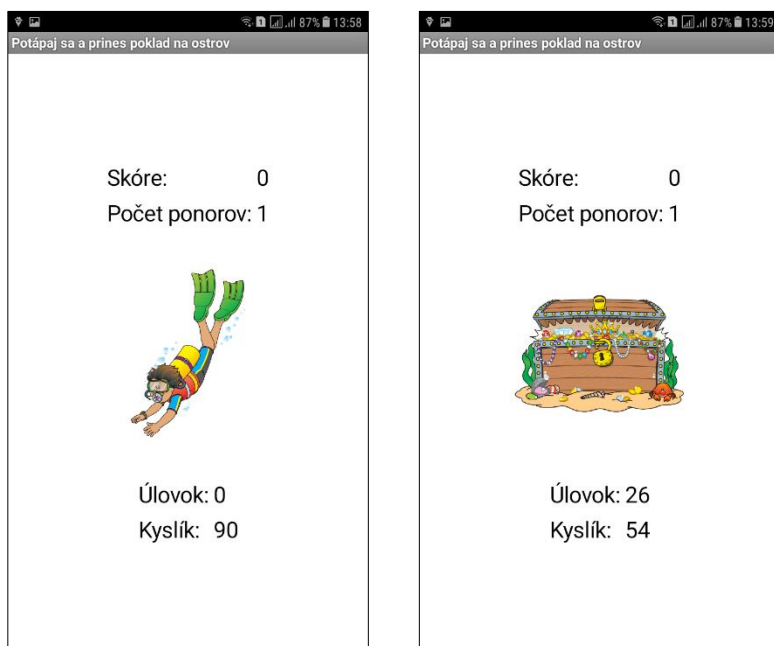
Obr. 5.2.2 a 5.2.3 obsahujú pohľady na obrazovky aplikácie. Pred spustením hry sa uistite, či máte v zariadení zapnuté prijímanie GPS signálu. Potom postupujte takto:

1. Najprv sa rozhodnite, kde v teréne bude zóna *Ostrov* a kde sa bude nachádzať zóna *Poklad*. Zóny by mali byť od seba primerane vzdialené (aspoň 40 metrov). Uložte ich geografické polohy pomocou tlačidiel.
2. Hráč začína hru v zóne *Ostrov*. Po vstupe do vody sa musí ponáhľať, aby sa stihol na *Ostrov* vrátiť skôr, ako sa mu v dýchacom prístroji minie kyslík. Po príchode do zóny *Poklad* si hráč-potápač naberá z potopeného pokladu. Čím dlhšie je pri ňom, tým viac bodov (väčší

úlovok) získa. Po návrate na *Ostrov* sa k celkovému skóre pripočíta práve prinesený úlovok a zásoba kyslíka sa doplní na maximum.



Obr. 5.2.2 Hlavná obrazovka a obrazovka pre umiestňovanie zón



Obr. 5.2.3 Priebeh hry – plávanie k pokladu a pobyt pri poklade

- Vo vzorovej aplikácii je časový limit nastavený na 5 minút. Po uplynutí tohto času hra skončí. Na obrazovke uvidíte svoje skóre a aj počet ponorov, ktoré ste vykonali.

## Pomoc k riešeniu úlohy

Je dôležité, aby žiaci mali autentickú skúsenosť s hrami geolokačnej hry v exteriéri. Odporúčame vybrať taký deň, kedy je vhodné počasie. Hra by mala prebiehať na bezpečnom mieste, mimo premávky či nerovného terénu, keďže žiaci budú pri nej behať.

Po spustení hry môže chvíľu trvať, kým aplikácia získa prvé údaje z lokalizačného senzora (GPS nemusí byť ihneď k dispozícii). Potom sa hodnoty aktualizujú v pravidelných intervaloch, čo aplikácia signalizuje krátkym pípnutím.

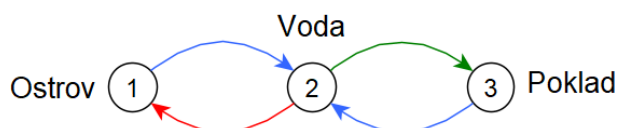
V hre *Šikovní potápač* umiestňuje zóny sám hráč na začiatku hry. V hre sa za zónu považuje kruh so stredom v mieste určenom jej geografickými súradnicami s polomerom 10 m. Presnosť lokalizácie nie vždy rovnaká, zóny by nemali mať hranice príliš blízko seba. Vzdialenosť 40 m, ktorú sme použili my, je primeraná aj z pohľadu aktívneho pohybu hráča v priebehu hry.

V iných geolokačných hrách sa môžu zóny generovať automaticky v závislosti od aktuálnej pozície hráča po spustení hry. Ak sa hra viaže na konkrétne miesto, geografické súradnice jednotlivých zón sú obvykle napevno uložené v premenných.

### Úloha 3

Preskúmajte zdrojový kód geolokačnej hry *Šikovní potápač* v projekte **pmz\_5\_2\_sikovny\_potapac.aia**. Odpovedzte na uvedené otázky:

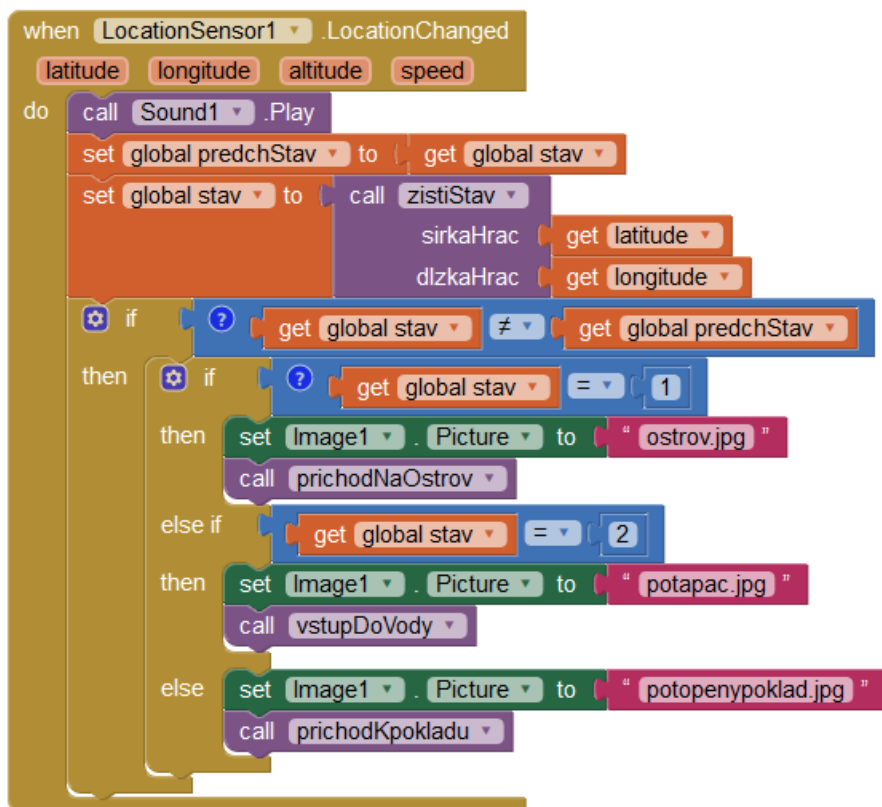
1. Aplikáciu tvoria 3 obrazovky. V akom poradí ich po spustení hry uvidíme?
2. Komponent *Notifier* používame na zobrazovanie informácií a varovaní pre používateľa. Prezrite si reakcie na udalosti `when Screen1.BackPressed`, `when scrZony.BackPressed` a `when scrHra.BackPressed`. Kedy uvidíme okno so správou?
3. V lokálnej databáze *TinyDB* ukladáme geografické súradnice zón, ktoré v hre navštevujeme. Používame tagy `"sirkaOstrov"`, `"dlzkaOstrov"`, `"sirkaPoklad"`, `"dlzkaPoklad"` a rovnomenné **globálne premenné**. Na ktorých miestach zdrojového kódu tieto údaje z databázy čítame a na ktorých ich aktualizujeme?
4. Hráč sa môže v priebehu hry nachádzať v 3 stavoch – **je na ostrove** (vtedy vykladá „úlovok“ a dopĺňa kyslík), **je vo vode** (možno pláva k pokladu alebo sa vracia na ostrov) alebo **je pri poklade** (vtedy si z neho naberá). Orientovaný graf na Obr. 5.2.4 znázorňuje jednotlivé stavy a prechody medzi nimi:



Obr. 5.2.4 Stavy a prechody medzi nimi

V zdrojovom kóde rozlišujeme 3 udalosti - **vstup do vody**, **príchod na ostrov** a **príchod k pokladu**. V reakcii na udalosť `when LocationSensor1.LocationChanged` zistíme aktuálny stav. Ak **došlo ku zmene stavu** (pamätáme si aj predchádzajúci stav), zareagujeme na ňu zavolaním príslušnej procedúry:



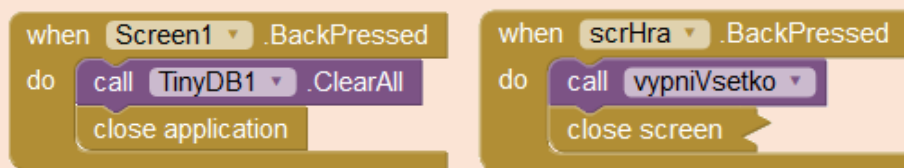


**Preskúmajte zdrojový kód** v procedúrach `prichodNaOstrov`, `vstupDoVody` a `prichodKpokladu`. Kedy zapíname a kedy vypíname časovače súvisiace s ubúdaním kyslíka a pribúdaním úlovku?

### Pomoc k riešeniu úlohy

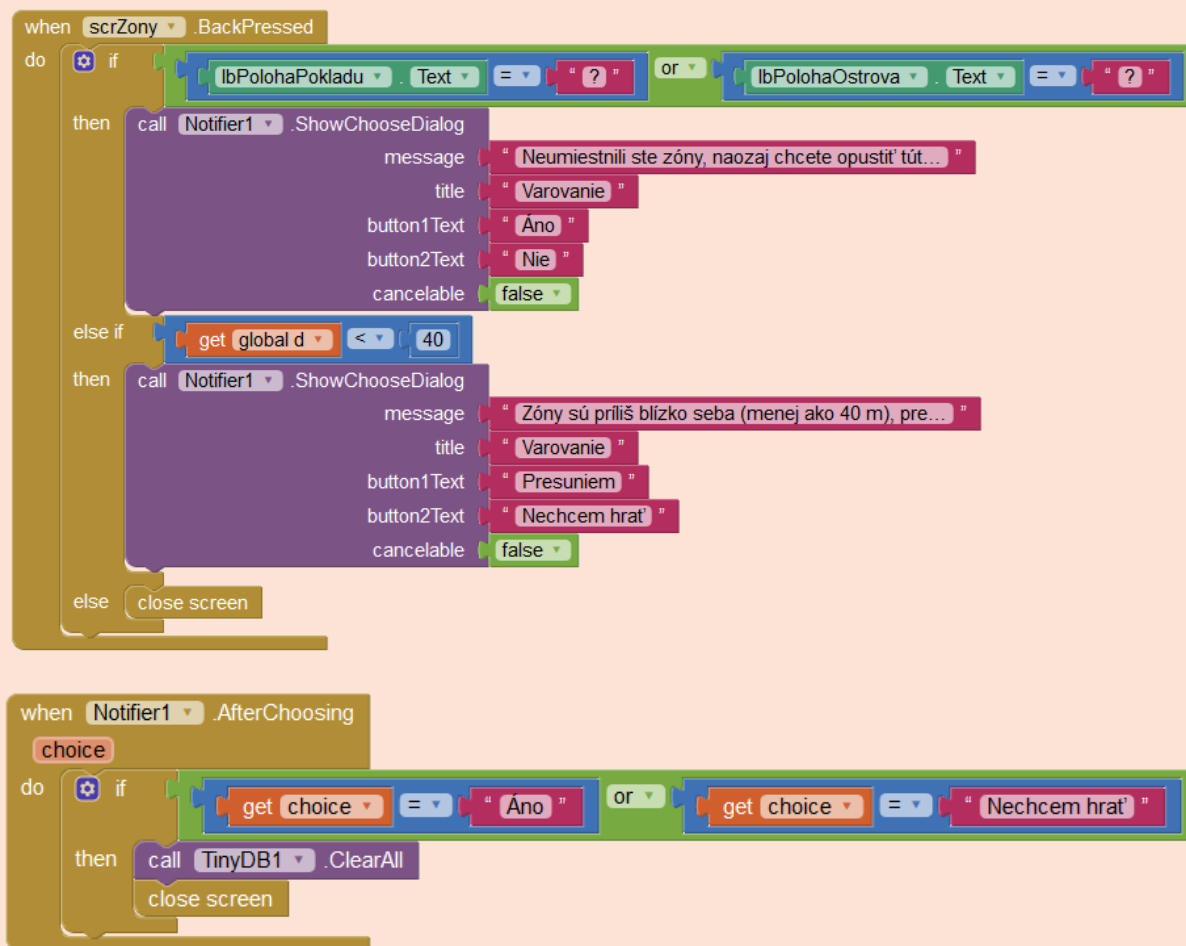
Vo vzorovom projekte `pmz_5_2_sikovny_potapac.aia`, s ktorým majú žiaci pracovať, sú pri viacerých blokoch pridané krátke komentáre vysvetľujúce význam použitých premenných a podstatné súvislosti riešenia.

1. Z hlavnej obrazovky sa pomocou tlačidiel otvárajú ďalšie dve obrazovky. Najprv však používateľ musí navštíviť obrazovku `scrZony`. Pred otvorením obrazovky `scrHra` sa overuje, či sú v databáze zapísané geografické súradnice zón. Ak nie, obrazovka sa neotvorí.
2. Na obrázkoch nižšie uvádzame zdrojové kódy reakcií na stlačenie tlačidla *Návrat späť*. V prvých dvoch prípadoch sa obrazovka zavrie vždy a používateľ ukončí aplikáciu alebo sa vráti na hlavnú obrazovku. Zatvoreniu predchádza vymazanie údajov z databázy, resp. vypnutie časovačov a lokalizačného senzora.



Z obrazovky určenej pre umiestňovanie zón sa nedá odísť, ak používateľ neumiestnil obe zóny alebo zóny nie sú vo vzdialenosti aspoň 40 metrov. Na nesplnené podmienky upozorňujeme

používateľa **zobrazením** okna **so správou**. Použili sme príkaz `Notifier1.showChooseDialog`, preto v osobitnom udalostnom bloku ešte zareagujeme na voľbu používateľa. Ak nechce v umiestňovaní zón pokračovať, obrazovka sa zatvorí.



3. Geografické súradnice zón z databázy `TinyDB1` čítame: pred otvorením obrazovky `scrHra` (kontrolujeme, či hráč už umiestnil zóny), pri inicializácii obrazovky `scrHra` (súradnice zón ukladáme do globálnych premenných), pri inicializácii obrazovky `scrZony` (ak sú súradnice k dispozícii, zobrazujeme ich v komponentoch `Label`), pri výpočte vzdialenosti druhej umiestňovanej zóny od prvej, ktorá už má súradnice uložené v databáze. Geografické súradnice zón zapisujeme do databázy `TinyDB1` iba pri umiestňovaní zón v teréne (na obrazovke `scrZony`).

4. Časovač `clkUbudanieKyslika` zapíname v procedúre `vstupDoVody`, avšak len vtedy, ak sme sa práve ponorili (boli sme predtým na ostrove, t. j. premenná `predchStav` má hodnotu 1). Vypíname ho na začiatku procedúry `prichodNaOstrov`. Časovač sa vypne aj „sám“, keď v udalostnom bloku `when clkUbudanieKyslika.Timer` zavoláme procedúru `utopenie`.

Časovač `clkPribudanieUlovku` zapíname pri príchode k pokladu (v procedúre `prichodNaOstrov`) a vypíname v procedúre `vstupDoVody`, avšak len vtedy, ak práve odchádzame od pokladu (t. j. premenná `predchStav` má hodnotu 3).



Oba časovače vypíname aj pri opustení obrazovky `scrHra` a pri vypršaní časového limitu.

#### Úloha 4

Navrhňte a naprogramujte vlastnú geolokačnú hru s niekoľkými zónami. Hru otestujte aj v exteriéri.

#### Pomôcky

Rozhodnite sa, pre akú *cieľovú skupinu* bude hra určená. Vymyslite *príbeh*, pripravte vhodné *obrázky* a *texty*, ktoré sa budú v hre zobrazovať. Zvážte spôsob definovania zón (hra sa môže odohrávať aj na konkrétnom mieste, príslušné geografické súradnice budú v takom prípade uložené v aplikácii v premenných). Pri uvažovaní o priebehu hry (prípustné stavy a prechody medzi nimi) vám pomôže *orientovaný graf*. Reakcie na udalosti súvisiace so zmenou stavu naprogramujte ako *samostatné procedúry*.

Aby ste rozpracované verzie aplikácie nemuseli opakovane testovať v teréne, môžete fyzický pohyb hráča nahradiť emulovaním GPS vstupov (presúvaním značky na digitálne mape). Aplikáciu na emulovanie GPS vstupov vyhľadajte v aplikačnom obchode Google Play. Používanie emulovaných údajov namiesto skutočných údajov o polohe zariadenia je potrebné povoliť v nastaveniach operačného systému v možnostiach pre vývojára.

#### Pomoc k riešeniu úlohy

Žiakov je potrebné upozorniť, že pri používaní emulátora nesmú značku na mape premiestňovať tak, že prejdú zo zóny *Ostrov* rovno do zóny *Poklad* a naopak. V skutočnosti totiž stav 2 (pobyť vo vode) nie je možné pri hre v teréne vynechať! Po každom vygenerovaní novej falošnej polohy musíme mať istotu, že sa testovaná aplikácia o nej dozvedela (prepne sa do nej a sledujeme, či naozaj došlo ku zmene stavu).

Žiaci môžu vzorovú hru remixovať aj tak, že z veľkej časti využijú pôvodný zdrojový kód a vymyslia iný príbeh s dvoma zónami (napr. hasenie požiaru, evakuovanie ľudí pri katastrofe, prenášanie materiálu na stavbu a pod.).

Nižšie ponúkame aj niekoľko námetov na úpravu a rozšírenie vzorovej hry o potápačovi:

#### Ako vylepšiť či rozšíriť našu aplikáciu?

Vzorovú hru o *Šikovnom potápačovi* je možné vylepšiť, resp. modifikovať viacerými spôsobmi. Uvádzame niekoľko nápadov, ktoré vás môžu inšpirovať aj pri tvorbe vlastnej hry:

- v priebehu hry je vhodné, aby sa plynúci časový limit zobrazoval aj na obrazovke (vo vzorovom riešení sa nezobrazuje),
- naberanie pokladu nebude prebiehať automaticky,
- potápača by mohol počas pobytu vo vode ohrozovať žralok,
- potápač môže mať možnosť zapojiť sa do čistenia dna od odpadkov a získavať bonusové body,
- po skončení hry zobrazí informáciu o prejdenej vzdialenosti a priemernú rýchlosť pohybu a pod.

Odporúčaný priebeh výučby		
Činnosť učiteľa	Činnosť žiaka	Poznámky
<b>1. hodina – Úvod, Úloha 1 a Úloha 2</b>		
Motivácia a príprava na programovanie geolokačnej hry	Žiaci si nainštalujú do mobilných zariadení aplikáciu <i>Experimenty s GPS</i> a geolokačnú hru <i>Šikovný potápač</i> . Presunú sa von.	Žiaci môžu používať aj svoje vlastné telefóny s OS Android a prijímačom GPS.
Učiteľ sa rozpráva so žiakmi o hrách založených na získavaní informácií o geografickej polohe zariadenia.	Žiaci zdieľajú svoje skúsenosti s hraním geolokačných hier.	Námety na otázky sú uvedené v úvode kapitoly. Viacerí žiaci môžu mať skúsenosť s Geocachingom, niektorí možno aj s hraním Wherigo hry.
Úloha 1: Skúmanie vlastností lokalizačného senzora		
Učiteľ žiakov vhodnými otázkami usmerní, aby otestovali rôzne nastavenia a zrealizovali niekoľko experimentov.	Žiaci sformulujú závery svojich pozorovaní.	Geolokačná hra je úplne závislá na pravidelnom získavaní informácie o geografickej polohe. Preto je nutné vedieť, akým spôsobom môžeme túto aktualizáciu údajov zabezpečiť s využitím komponentu <i>LocationSensor</i> .
Úloha 2: Hranie sa geolokačnej hry	Žiaci získavajú konkrétne skúsenosti s hraním geolokačnej hry v teréne, súťažia medzi sebou.	Je vhodné, aby si učiteľ vyskúšal hranie hry pred vyučovaním aj sám a vybral pre exteriérové časti vyučovania vhodný priestor.
<b>2. hodina – Úloha 3 a Úloha 4</b>		
Úloha 3: Zadanie o skúmaní zdrojového kódu vzorovej hry	Žiaci analyzujú vzorový projekt.	Projekt obsahuje pri viacerých blokoch vysvetľujúce komentáre.
Učiteľ usmerňuje skúmanie žiakov vhodnými otázkami.		Žiaci môžu pri skúmaní postupovať aj podľa otázok v učebnom texte.
Úloha 4: Emulovanie GPS vstupov	Žiaci odohrajú vzorovú hru ešte raz, teraz s využitím zvoleného emulátora, ktorý	Túto aktivitu môžeme vynechať, ak si žiaci generovanie falošnej polohy vyskúšali už predtým

<p>Úloha 4: Hľadanie námetu na vlastnú hru</p>	<p>si stiahnu z aplikačného obchodu.</p> <p>Žiaci premýšľajú nad námetom na vlastnú geolokačnú hru.</p>	<p>(napr. pri práci na projekte podľa kapitoly 5.1 <i>Reverse caching</i>)</p> <p>Ak nie je na projekt k dispozícii viac vyučovacích hodín, učiteľ môže žiakom navrhnúť, aby adaptovali, upravili alebo rozšírili vzorový projekt. Niekoľko námetov sme vymenovali v závere kapitoly. Zaujímavý remix pôvodnej verzie môže vzniknúť aj v priebehu jednej vyučovacej hodiny.</p>
<p><i>3. hodina – Úloha 4 (tímový projekt)</i></p>		
<p>Učiteľ si vypočuje žiacke návrhy, v prípade potreby žiakov usmerní tak, aby boli schopní implementovať funkčnú aplikáciu v priebehu cca 2 vyučovacích hodín.</p>	<p>Žiaci stručne predstavia svoj zámer učiteľovi.</p> <p>Žiaci začnú pracovať na návrhu a programovaní hry, rozdelia si úlohy.</p>	<p>Žiaci pracujú na projekte v dvojčlenných tímoch.</p> <p>Žiaci by mali byť schopní na záver hodiny nakresliť orientovaný graf so stavmi a prechodmi, ktoré v hre môžu nastať.</p>
<p><i>4. a 5. hodina - Práca na projekte</i></p>		
<p>Učiteľ je v roli konzultanta. Kontroluje však aj napredovanie žiakov a usmerňuje ich.</p> <p>Učiteľ môže žiakom zadať projekt aj ako <b>dvojťždňovú domácu úlohu</b> (s možnosťou priebežne konzultovať prípadné problémy).</p>	<p>Žiaci programujú v App Inventore, testujú riešenie na mobilnom zariadení.</p>	<p>Je vhodné, aby si žiaci všetky obrázky, ktoré chcú v hre použiť, pripravili doma.</p>
<p><i>6. hodina (alebo 4. hodina po dvojťždňovej prestávke) – Hodnotenie projektov</i></p>		
<p>Učiteľ sprevádza žiakov pri testovaní hotových aplikácií v teréne, určí (príp. vyžrebuje) dvojice tímov, ktoré si navzájom otestujú svoje hry. Každú</p>	<p>Jednotlivé tímy najprv predstavia svoju hru, upozornia testerov na špecifiká hry.</p>	<p>Apk súbory vytvorených hier by mali byť na začiatku hodiny k dispozícii na úložisku, ktoré zdieľajú všetci žiaci.</p>

<p>hru by mali otestovať dva iné tímy.</p> <p>Učiteľ pripraví pre žiakov zoznam kritérií, ktoré si pri testovaní aplikácie iného tímu majú všímať.</p> <p>Učiteľ zozbiera žiacke hodnotenia, spočíta počet pridelených bodov. Vyzve postupne tímy, aby odpovedali na otázky testerov.</p> <p>Záverečné hodnotenie možno určiť ako priemer z rovesníckych hodnotení a pripočítať bonusové body za vyhovujúcu odpoveď na otázku testerov a prvky, ktoré boli v hre implementované navyše. Môže tiež oceniť originalnosť hry alebo tvorivé nasadenie jej autorov.</p>	<p>Po dokončení testovania žiaci vyplnia krátky hodnotiaci dotazník.</p>	<p>Žiaci môžu pridelovať 0-3 body za:</p> <p><i>Funkčnosť aplikácie</i> <i>Úroveň grafického spracovania</i> <i>Jednoduchosť ovládania</i> <i>Zábavnosť spracovaného námetu</i></p> <p>V rámci otvorených otázok sa autorov <i>spýtajú na riešenie</i> niektorého z podproblémov a vymenujú <i>nápady na vylepšenie</i> aplikácie.</p> <p>Pri hodnotení by žiaci mali byť objektívni a brať do úvahy cieľového používateľa. Ak je hra určená pre mladšie deti, nemusí byť zaujímavá aj pre dospelých a pod.</p>
--	--	---