

4.5. Kockový poker

Kľúčové slová

náhodné čísla, sprajty, animácia, ťahanie, pravidlá hry, komunikácia, bluetooth

Čo sa naučíme a čo si precvičíme

- použiť generátor pseudonáhodných čísiel na generovanie náhodných javov v aplikácii,
- animovať a gestami ovládať grafické objekty – sprajty,
- vyhodnocovať stav hry podľa pravidiel,
- komunikovať s iným zariadením prostredníctvom technológie bluetooth.

Čo zaujímavé môžeme zistiť?

Kockový poker je spoločenská hra. Podobne ako hry s kartami je nenáročná na prípravu, na hranie nám stačí 6 kociek a niečo na zaznamenávanie výsledkov hry. Hra je založená na náhode (hádže sa kockami), ale hráč v nej robí aj strategické rozhodnutia, či a ako pokračovať v hre, ktorými významne ovplyvňuje priebeh hry.

Existujú rôzne variácie pravidiel kockového pokra. Vo Wikipédii nájdeme takéto:

Ľubovoľný počet hráčov hrá so šiestimi kockami. Hráč začína hru hodom všetkých kociek. Hod sa vyhodnocuje takto:

1. Ak padla trojica, násobí sa počet bodov na kocke stovkou, výnimkou sú tri jednotky, sú za 1000.
2. Každá ďalšia rovnaká kocka pri počte viac ako 3 v jednom hode body zdvojnásobuje.
3. Každá jednotka v počte menej ako 3 je za 100 bodov a každá päťka je za 50 bodov.
4. Postupka, teda čísla od 1 do 6, je za 2000 bodov.

Ak hráč v hode získal aspoň 50 bodov, so zvyšnými kockami môže hádzať ďalej. Ak pri nasledujúcom hode nič nezíska, stráca dovtedy nahraté body v danej hre, ak body získa, môže hádzať ďalej alebo si môže zapísať dosiahnutý výsledok. Ak všetkých šesť kociek získalo body, hráč môže znovu hádzať všetkými kockami, ale s rizikom, že príde o dosiahnuté body.

Hra končí v kole, v ktorom jeden z hráčov dosiahne dopredu dohodnutý súčet bodov (napríklad 5000, 10000 alebo 20000 bodov). Ak jeden z hráčov dosiahol dohodnutý počet bodov, zostávajúci hráči dokončia kolo a vyhráva ten, ktorý získal najviac bodov.

Úloha 1

Zoznámte sa s pravidlami kockového pokra. V elektronickom pracovnom liste pmz_4_5_Kockovy poker_PL.xlsx experimentujte so simuláciou hádzania kociek a sledujte vyhodnocovanie hodu. Zahrajte si kockový poker v skupine s ozajstnými kockami a vyskúšajte si stratégiu hry s viacerými hodmi.

<i>hod kockami</i>	1	3	4	4	4	6
	1	2	3	4	5	6
<i>počet výskytov</i>	1	0	1	3	0	1
<i>bodovanie</i>	100	0	0	400	0	0
						500

Obr. 4.5.1 Príklad vyhodnotenia simulovaného hodu 6 kockami

Akú zaujímavú aplikáciu môžeme vytvoriť?

Hoci rekvizity na hranie kockového pokra nie sú objemné, predsa len nie je bežné, že človek nosí so sebou 6 hracích kociek. Problém pri hraní môže byť tiež s hádzaním kociek, ak nemáme na to vhodné prostredie. Mobilný telefón s aplikáciou môže simulovať náhodné hody kockami, asistovať pri vyhodnocovaní hry a zaznamenávaní výsledkov, a tak nahradiť všetky rekvizity potrebné k hre a uľahčovať administrovanie výsledkov.

Naprogramujme aplikáciu, ktorá bude:

- simulovať hod kockami,
- umožňovať rozhodovanie hráča o pokračovaní resp. ukončení hry,
- bodovo vyhodnocovať hru hráča: body za aktuálny hod, body za všetky hody v rámci jedného ťahu, celkový súčet bodov,
- zaznamenávať celkové skóre hráča.

Takáto aplikácia realizuje hru jedného hráča. Viacerí hráči môžu hrať každý so svojim telefónom a výsledky si evidovať každý vo svojom zariadení. Elegantnejšie riešenie kockového pokra ako spoločenskej hry je, ak mobilné aplikácie hráčov budú medzi sebou komunikovať a aplikácie budú riadiť priebeh hry a zaznamenávanie výsledkov skupiny hráčov. Naša aplikácia bude určená pre dvoch hráčov a bude:

- evidovať hráča na ťahu,
- blokovať hru pre hráča, ktorý nie je na ťahu,
- evidovať a zobrazovať výsledky oboch hráčov,
- oznamovať ukončenie hry a víťaza.

Ako budeme postupovať pri tvorbe aplikácie?

Najprv vytvoríme aplikáciu pre jedného hráča. Potom pridáme komunikáciu a riadenie hry pre dvoch hráčov.

Úloha 2

Preskúmajte aplikáciu `kockovy_poker_v1.aia`.

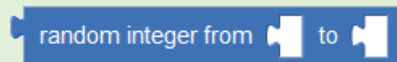
Čo obsahuje globálna premenná `kocky` a v ktorom bloku programu sa jej priradujú hodnoty? Na čo sa premenná v programe používa?

Čo obsahuje globálna premenná `hodnotyKociek` a v ktorom bloku programu sa jej nastavujú hodnoty?

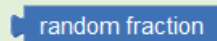
Vysvetlíme si

Hod kockou je náhodný jav, ktorý sa nedá predpovedať, možno iba určiť jeho pravdepodobnosť. Ak predpokladáme dokonalú kocku, tak pravdepodobnosť padnutia ľubovoľného čísla na kocke je rovnaká pre všetky čísla 1 až 6, a to $1/6$. Algoritmicky sa dajú generovať postupnosti čísiel s vlastnosťami, ktoré zodpovedajú teoretickým pravdepodobnostiam. Takéto algoritmy sa nazývajú generátory pseudonáhodných čísiel.

V App Inventore sa generujú pseudonáhodné celé čísla zo zadaného intervalu pomocou funkcie



a pseudonáhodné reálne čísla z intervalu $<0,1$) pomocou funkcie

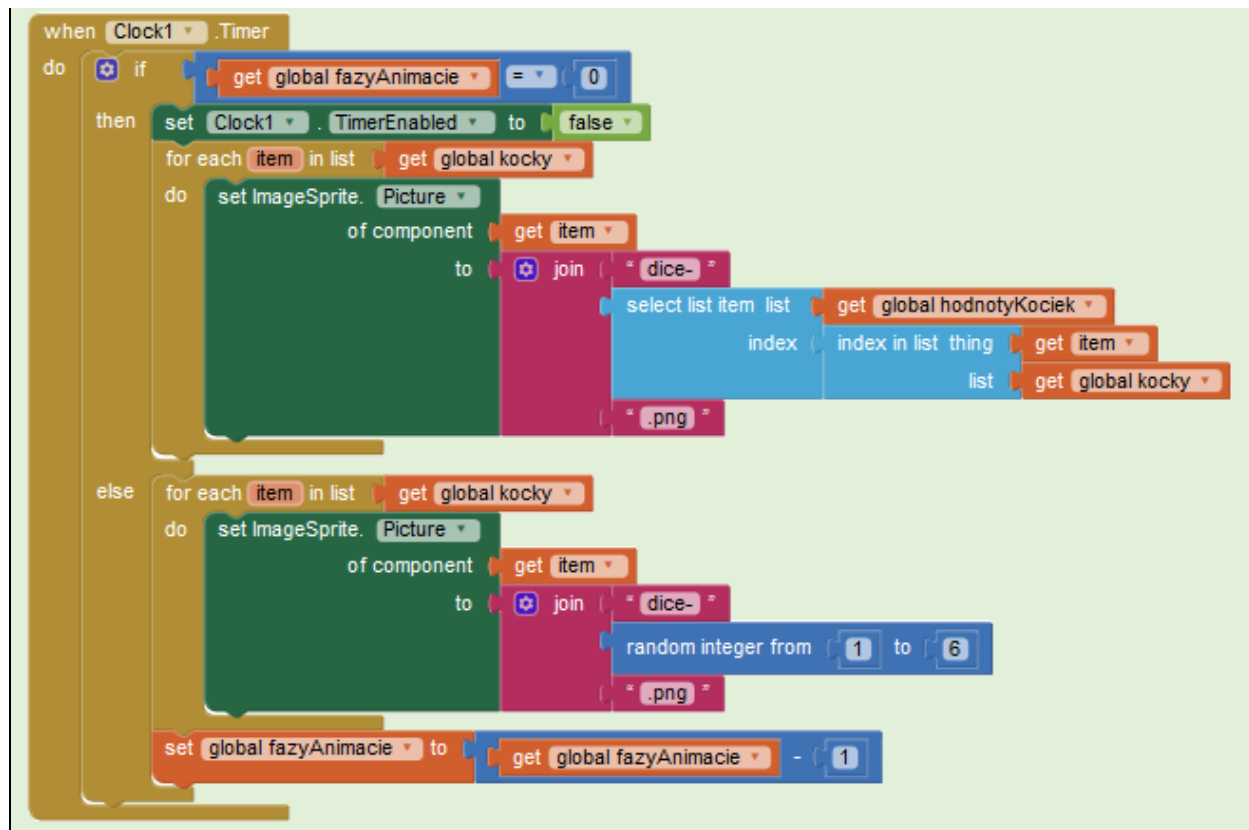


Na čo slúži premenná `fazyAnimacie`?

Vysvetlíme si

Animácia je striedanie statických obrázkov tak, aby sa vytvoril dojem pohybu.

Striedanie obrázkov pri animácii robíme v projekte pomocou komponentu `Clock1` a jeho udalosti `Timer`. Pri hode kockami sa aktivuje časovač komponentu `Clock1` nastavením vlastnosti `TimerEnabled` na `true`. Komponent začne generovať v pravidelných intervaloch udalosti `Timer`. Pri každom tiknutí časovača sa náhodne nastaví obrázky hodených kociek a zníži sa hodnota premennej `fazyAnimacie` o 1. Po vynulovaní nastaveného počtu fáz animácie sa obrázok kocky nastaví podľa konečnej hodnoty uloženej v premennej `hodnotyKociek`, časovač komponentu `Clock1` sa deaktivuje nastavením vlastnosti `TimerEnabled` na `false` a animácia sa zastaví. Animuje sa hod všetkých kociek uložených v zozname `kocky` v cykle `for each item in list kocky`.



Čo sa deje v aplikácii pri ťahaní a pri pustení kociek?

Vysvetlíme si

`ImageSprite` (sprajt) je vizuálny komponent, ktorý môže byť umiestnený v komponente `Canvas`. Môže sa pohybovať a reagovať na dotykové gestá.

Vybrané vlastnosti komponentu:

`Picture` – obrázok, ktorý definuje vzhľad sprajtu,

`Height`, `Width` – rozmery (výška, šírka) sprajtu,

`X`, `Y` – súradnice ľavého horného rohu sprajtu.

Vybrané udalosti:

`Dragged(startX, startY, prevX, prevY, currentX, currentY)` – ťahanie, parametre v obslužnej metóde udalosti udávajú pozíciu začiatku ťahania, predchádzajúcej a aktuálnej pozície sprajtu

`TouchDown(x, y)` – chytenie, parametre udávajú pozíciu, na ktorej bol sprajt uchopený

`TouchUp(x, y)` – pustenie, parametre udávajú pozíciu, na ktorej bol sprajt pustený

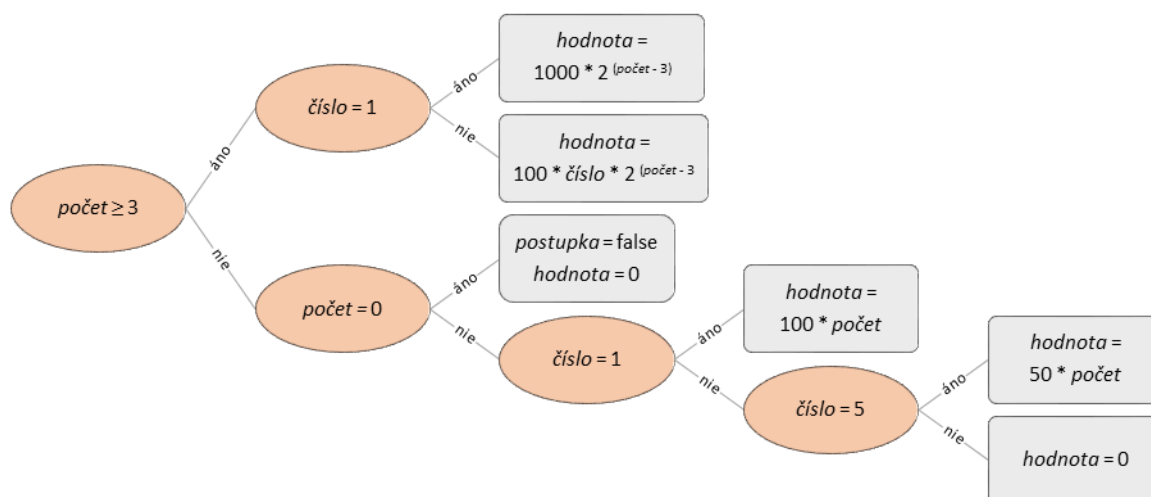
Vybraná metóda:

`MoveTo(x, y)` – premiestni sprajt na dané súradnice

Úloha 3

Naprogramujte funkciu `vyhodnotenie` na bodové vyhodnotenie hodu podľa pravidiel hry. Výsledok vypíšte.

Bodové vyhodnotenie hodu robíme pre každé číslo, ktoré môže na kockách padnúť (1 až 6). Spočítame *počet* výskytov čísla v hode (hodnoty kociek v aktuálnom hode sú uložené v premennej `hodnotyKociek`). Z počtu výskytov čísla vypočítame bodovú *hodnotu* podľa rozhodovacieho stromu na obrázku 4.5.2.



Obr. 4.5.2 Rozhodovací strom

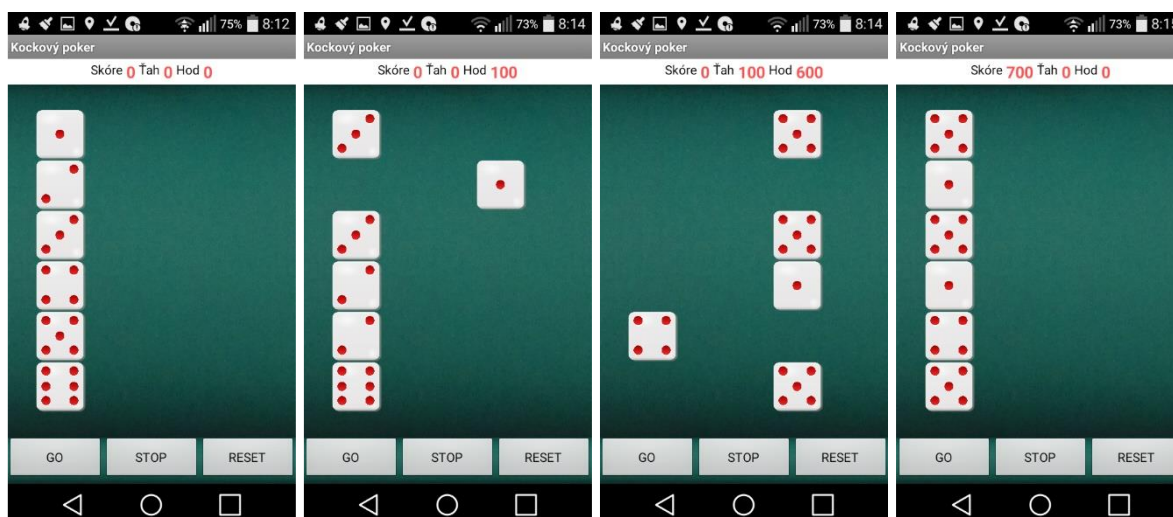
Celkovú bodovú hodnotu hodu získame sčítaním bodových hodnôt pre všetky čísla. Výnimkou je postupka, kedy sa hodnota hodu rovná 2000, a nie súčtu hodnôt pre jednotlivé čísla. Na zistenie výskytu postupky slúži v rozhodovacom strome logická premenná **postupka**, ktorú na začiatku inicializujeme na true a na false prepisujeme, ak sa zistí nulový výskyt nejakého čísla v hode. Príklad vyhodnotenia hodu je na obrázku 4.5.1.

Úloha 4

Upravte funkciu `vyhodnotenie` tak, aby vyhodnocovala len kocky vybrané používateľom na pravú stranu hracej plochy. Zobrazujte zvlášť body za aktuálny hod, priebežný súčet bodov v jednom ťahu a celkové skóre hráča.

Na obrázku 4.5.3 sú snímky obrazovky, ktoré zachytávajú priebeh jednej hry:

1. úvodné rozloženie kociek,
2. po prvom hode šiestimi kockami (stlačenie tlačidla **GO**): napravo kocka vybraná používateľom na bodovanie, naľavo kocky bez bodovej hodnoty, hodnota hodu 100,
3. po druhom hode so zostávajúcimi piatimi kockami (po stlačení tlačidla **GO**): priebežná hodnota hry 100 + hodnota aktuálneho hodu 600
4. po ukončení ťahu (hry) stlačením tlačidla **STOP**: celkové skóre 700



Obr. 4.5.3 Priebeh hry

Úloha 5

Preskúmajte projekt komunikacia_bluetooth.aia – funkčnosť aplikácie a programový kód.

Aplikácia z projektu umožňuje komunikáciu medzi dvomi zariadeniami pomocou technológie bluetooth.

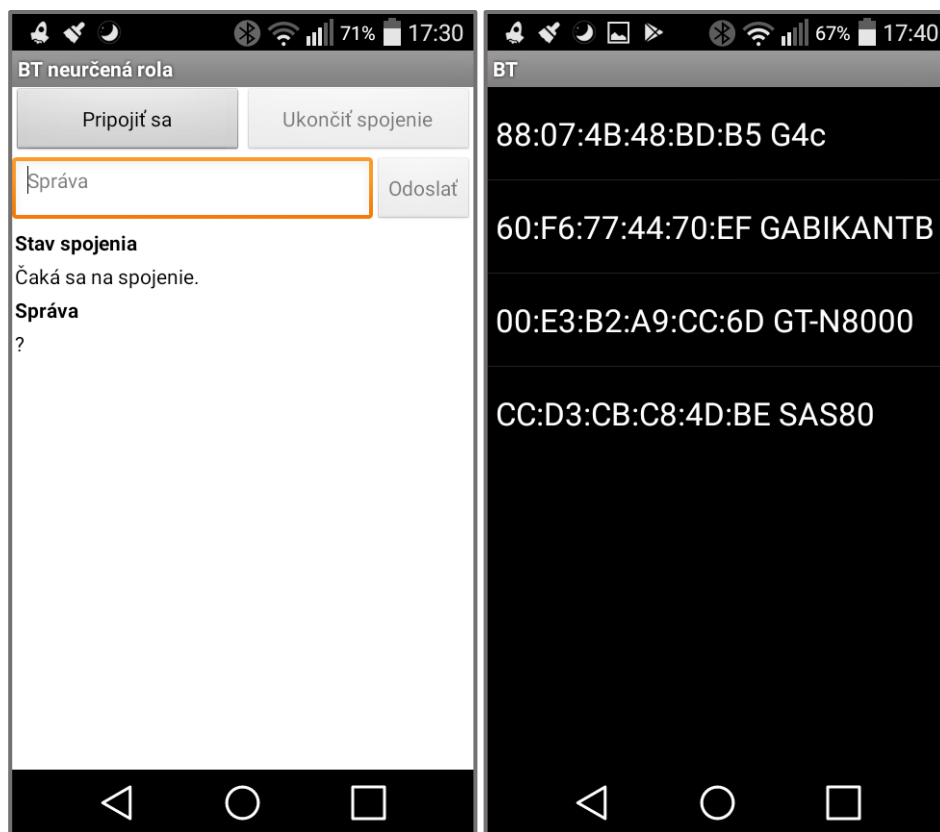
Vysvetlíme si

Bluetooth je technológia pre bezdrôtovú komunikáciu medzi dvomi alebo viac digitálnymi zariadeniami. Pri spojení komunikujúcich zariadení sa využíva architektúra klient-server. Zariadenie, ktoré začína komunikáciu, je klient, zariadenie, ktoré prijíma žiadosť o komunikáciu, je server.

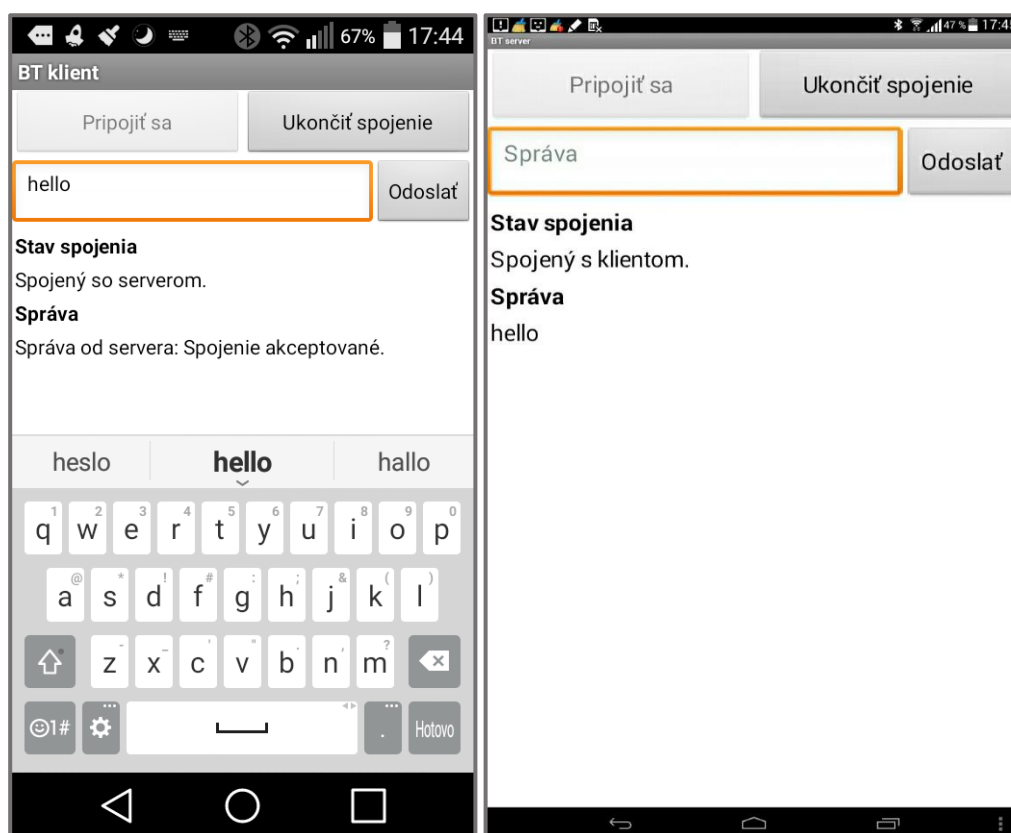
V App Inventore slúžia na vytvorenie spojenia bluetooth komponenty `BluetoothClient` a `BluetoothServer` zo skupiny komponentov *Connectivity*.

Na otestovanie funkčnosti aplikácie budeme potrebovať dve mobilné zariadenia. Príkazom **Build** vytvoríme Inštalačný balík aplikácie (.apk) a do oboch zariadení nainštalujeme a spustíme ukážkovú aplikáciu komunikacia_bluetooth. V oboch zariadeniach zapneme bluetooth a zariadenia spárujeme.

Spojenie začína jedno zo zariadení stlačením tlačidla s nápisom **Pripojiť**. Toto zariadenie bude vystupovať v úlohe klienta. Zo zoznamu sa vyberie zariadenie, ku ktorému sa chceme pripojiť. To bude v úlohe servera. Ak server akceptuje žiadosť klienta, spojenie sa úspešne nadviaže. Funkčnosť spojenia môžeme vyskúšať odoslaním správ z jedného do druhého zariadenia.

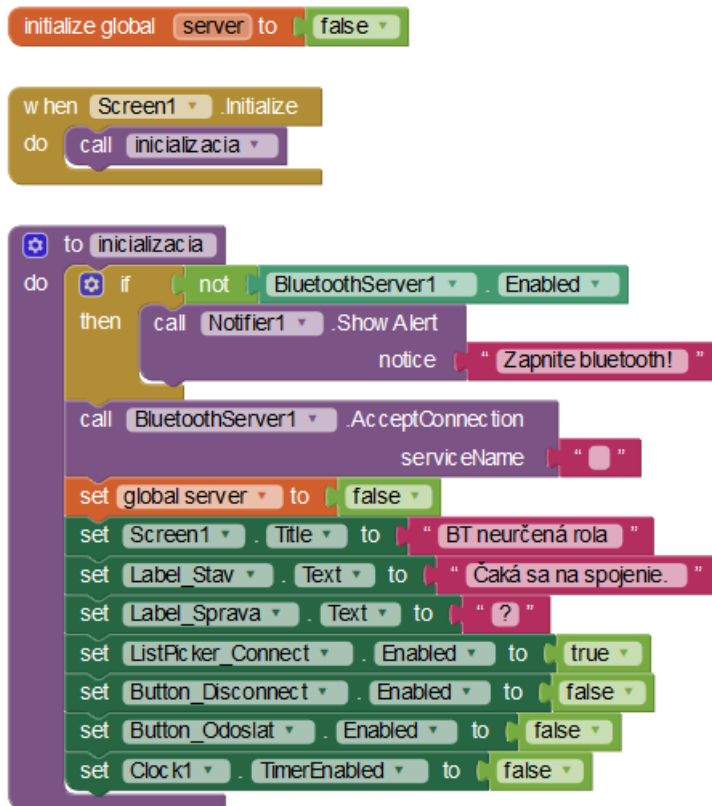


Obr. 4.5.4 Iniciovanie spojenia (tlačidlo Pripojiť), výber zariadenia na spojenie zo zoznamu



Obr. 4.5.5 Aplikácia v režime klient a server

Preskúmame program. Pri inicializácii aplikácia skontroluje, či je bluetooth zapnutý (vlastnosť `BluetoothServer.Enabled`) a nastaví serverovú časť na akceptovanie spojenia metódou `BluetoothServer.AcceptConnection`.



Oba režimy (klient aj server) sú naprogramované v jednej aplikácii. O tom, či bude aplikácia pracovať v režime klient alebo server, rozhodne to, kto z dvojice iniciuje spojenie. Na začiatku je aplikácia v režime server a čaká na žiadosť o spojenie.

Aplikácia bude pracovať v režime *klient*, keď používateľ iniciuje spojenie stlačením komponentu s textom **Pripojiť sa**. Je to komponent typu `ListPicker` – výber zo zoznamu. Reakcie na udalosti komponentu `ListPicker`:

- udalosť `ListPicker.BeforePicking` (pred výberom) – zoznam (`ListPicker.Elements`) sa naplní menami a adresami dostupných a spárovaných bluetooth zariadení (`BluetoothClient.AddressesAndNames`).
- udalosť `ListPicker.AfterPicking` (po výbere)
 - ak medzitým serverová časť aplikácie akceptovala žiadosť o spojenie (`BluetoothServer.IsAccepting`), akceptácia sa zruší `BluetoothServer.StopAccepting`
 - ak sa spojenie s vybraným zariadením podarilo (`BluetoothClient.Connect (ListPicker.Selection)`), odošle sa správa serveru o úspešnom pripojení klienta a aplikácia sa nastaví do režimu klient, premenná `server` bude `false`
 - inak sa aplikácia znovu inicializuje


```

when ListPicker_Connect .BeforePicking
do
  if not BluetoothClient1 .Enabled
  then
    call Notifier1 .ShowAlert
    notice "Zapnite bluetooth!"
  set ListPicker_Connect .Elements to BluetoothClient1 .AddressesAndNames

```

```

when ListPicker_Connect .AfterPicking
do
  set Label_Stav .Text to join "pokús o pripojenie k "
  ListPicker_Connect .Selection
  if BluetoothServer1 .IsAccepting
  then
    call BluetoothServer1 .StopAccepting
  if
    call BluetoothClient1 .Connect
    address ListPicker_Connect .Selection
  then
    set global server to false
    set Screen1 .Title to "BT klient"
    set ListPicker_Connect .Enabled to false
    set Button_Disconnect .Enabled to true
    set Button_Odoslat .Enabled to true
    set Clock1 .TimerEnabled to true
    call odoslat
    sprava "Správa od klienta: pripojený."
    set Label_Stav .Text to "Spojený so serverom."
  else
    call inicializacia

```

Aplikácia pracujúca v režime *server* neiniciuje spojenie, ale prijíma žiadosť o spojenie od druhého zariadenia, vtedy sa generuje udalosť:

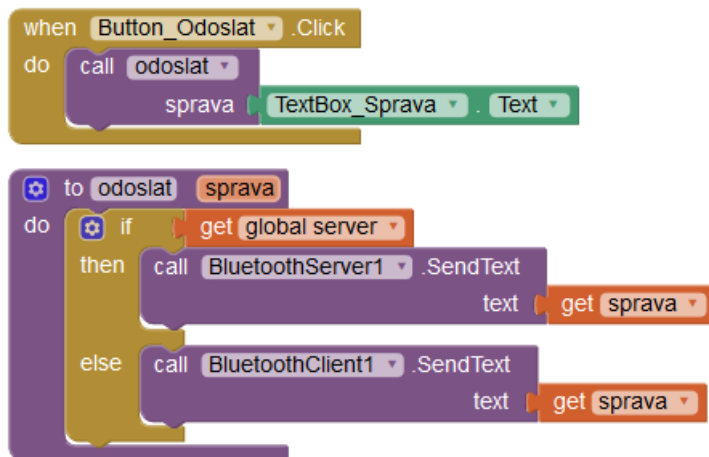
- `BluetoothServer.ConnectionAccepted` – aplikácia sa nastaví do režimu *server* (premenná `server` sa nastaví na `true`) a odošle sa správa klientovi o úspešnom pripojení.

```

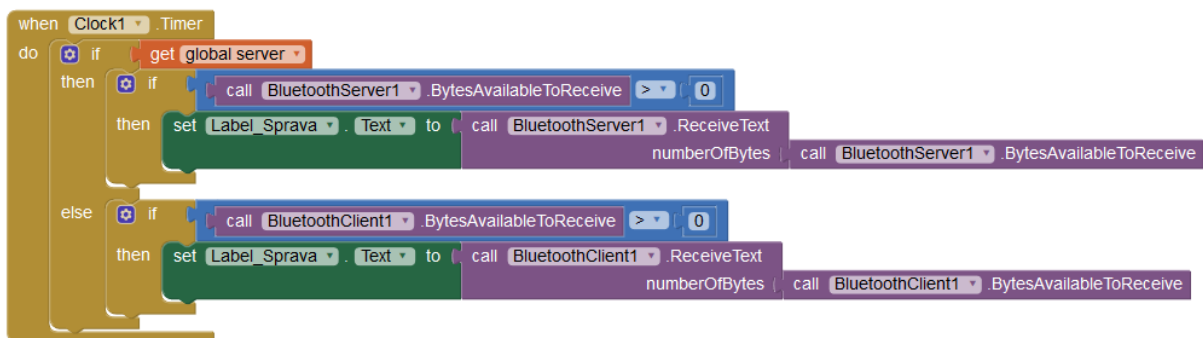
when BluetoothServer1 .ConnectionAccepted
do
  set global server to true
  set Screen1 .Title to "BT server"
  set ListPicker_Connect .Enabled to false
  set Button_Disconnect .Enabled to true
  set Button_Odoslat .Enabled to true
  set Clock1 .TimerEnabled to true
  set Label_Stav .Text to "Spojený s klientom."
  call odoslat
  sprava "Správa od servera: Spojenie akceptované."

```

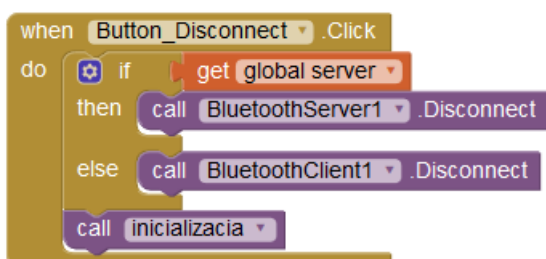
Po úspešnom spojení si zariadenia môžu vymieňať správy. Na odoslanie správy sa použije metóda `SendText` komponentu `BluetoothClient` alebo komponentu `BluetoothServer` podľa toho, v akom režime aplikácia pracuje.



Na prijímanie správ je použitý komponent `Clock` ako časovač. Časovač generuje pravidelné udalosti (`Timer`), pri ktorých sa zisťuje, či bola prijatá správa. Funkcia `BytesAvailableToReceive` komponentu `BluetoothClient` alebo komponentu `BluetoothServer` podľa toho, v akom režime aplikácia pracuje, zistí počet prijatých bajtov. Ak je väčší ako 0, funkcia `ReceiveText` vráti prijatý text.



Spojenie sa ukončí stlačením tlačidla s nápisom **Ukončiť spojenie**. V reakcii na udalosť `Click` komponentu `Button` sa zavolá metóda `Disconnect` komponentu `BluetoothClient` alebo komponentu `BluetoothServer` podľa toho, v akom režime aplikácia pracuje.



Úloha 6

Pridajte do projektu Kockový poker komunikáciu medzi dvomi hráčmi. Podľa vzoru ukážkovej aplikácie z úlohy 5 nadviažte spojenie dvoch zariadení. Doprogramujte funkčnosť aplikácie:

- po ukončení ťahu
 - aplikácia odošle pripojenému zariadeniu informácie: body za ťah a celkové skóre,
 - aplikácia obmedzí hráčovi ďalší ťah dovtedy, kým nedostane správu o ukončení ťahu súpera,
- po obdržaní správy o ukončení ťahu súpera:
 - aplikácia zobrazí prijaté informácie o skóre súpera a vyhodnotí priebežný stav hry,
 - ak nie je koniec hry, aplikácia sprístupní hráčovi nový ťah,
 - ak je koniec hry, vyhodnotí víťaza.

Ako vylepšiť či rozšíriť našu aplikáciu?

Hráči kockového pokra používajúci našu aplikáciu hrajú každý so svojím mobilným zariadením a odosielajú si prostredníctvom bluetooth komunikácie informácie o dosiahnutých bodoch vo svojom ťahu. Rozšírením aplikácie by mohlo byť „zdieľanie obrazovky“ súpera: Hráči by si posielali všetky informácie o hádzaní a výbere kociek, na základe ktorých by sa na obrazovke mohol zobrazovať celý priebeh hry súpera (animácia hodov, výber kociek), nielen výsledné bodové hodnotenie.

Čo sme sa naučili

- ✓ Rozumieť architektúre klient-server pri komunikácii prostredníctvom technológie bluetooth.
- ✓ Použiť komponenty `BluetoothClient` a `BluetoothServer` na vytvorenie klientskej a serverovej aplikácie na komunikáciu dvoch mobilných zariadení.
- ✓ Vytvoriť univerzálnu aplikáciu s klientskou a serverovou časťou komunikácie bluetooth.

Bibliografia

Michaličková, V. (2016). *Programovanie mobilných aplikácií v prostredí MIT App Inventor 2*. Nitra: Univerzita Konštatína Filozofa v Nitre.

MIT. (2018). Retrieved from: <http://ai2.appinventor.mit.edu/>

Pura Vida Apps (2018). *A Simple Bluetooth Chatwith App Inventor 2*. Retrieved from: <https://puravidaapps.com/btchat.php>

Wolber, D., Abelson, H., Spertus, E., & Liz, L. (2014). *App Inventor 2 - Create Your Own Android Apps*. O'Reilly.

Wikipedia. (2018). *Kockový poker*. Dostupné na internete: https://sk.wikipedia.org/wiki/Kockový_poker

Register pojmov

A

animácia, 3

B

bluetooth, 7
BluetoothClient, 7
BluetoothServer, 7

G

generátor pseudonáhodných čísiel, 3

R

random, 3
rozhodovací strom, 5

S

sprajt, 4