

Vytvořte systém pro interaktivní ovládání PC hry pomocí chytrého telefonu. PC i telefony budou připojeny ve stejné lokální síti. Využijte interaktivní možnosti chytrých telefonů (vibrace, pohybový senzor, displej, ...). Navrhněte a implementujte síťové rozhraní pro komunikaci mezi PC a telefony. Vytvořené řešení demonstруйте na jednoduché PC hře. Síťové rozhraní i výslednou hru řádně otestujte a zdokumentujte.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
KATEDRA SOFTWAREVÉHO INŽENÝRSTVÍ



Bakalářská práce

Interaktivní ovládání PC hry pomocí chytrého telefonu

Marek Foltýn

Vedoucí práce: Ing. Filip Křikava, Ph.D.

26. dubna 2016

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu práce Ing. Filipu Kříkavovi, Ph.D. za pomoc a příkladné vedení práce. Dále pak své manželce Veronice Foltýnové za trpělivost a ochotu vytvářet prostředí vhodné ke tvorbě bakalářské práce, rodičům a celé mé rodině za velkou podporu ve všech směrech. Děkuji také všem, kteří se podíleli na testování hratelnosti hry.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona, ve znění pozdějších předpisů. V souladu s ust. § 46 odst. 6 tohoto zákona tímto uděluji nevýhradní oprávnění (licenci) k užití této mojí práce, a to včetně všech počítačových programů, jež jsou její součástí či přílohou, a veškeré jejich dokumentace (dále souhrnně jen „Dílo“), a to všem osobám, které si přejí Dílo užít. Tyto osoby jsou oprávněny Dílo užít jakýmkoli způsobem, který nesnižuje hodnotu Díla, a za jakýmkoli účelem (včetně užití k výdělečným účelům). Toto oprávnění je časově, teritoriálně i množstevně neomezené. Každá osoba, která využije výše uvedenou licenci, se však zavazuje udělit ke každému dílu, které vznikne (byť jen zčásti) na základě Díla, úpravou Díla, spojením Díla s jiným dílem, zařazením Díla do díla souborného či zpracováním Díla (včetně překladu), licenci alespoň ve výše uvedeném rozsahu a zároveň zpřístupnit zdrojový kód takového díla alespoň srovnatelným způsobem a ve srovnatelném rozsahu, jako je zpřístupněn zdrojový kód Díla.

V Praze dne 26. dubna 2016

.....

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta informačních technologií

© 2016 Marek Foltýn. Všechna práva vyhrazena.

Tato práce vznikla jako školní dílo na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě informačních technologií. Práce je chráněna právními předpisy a mezinárodními úmluvami o právu autorském a právech souvisejících s právem autorským. K jejímu užití, s výjimkou bezúplatných zákonných licencí, je nezbytný souhlas autora.

Odkaz na tuto práci

Foltýn, Marek. *Interaktivní ovládání PC hry pomocí chytrého telefonu*. Bakalářská práce. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2016.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá tvorbou systému pro ovládání PC hry pomocí mobilního telefonu. Hlavním cílem je obohacení herního zážitku pomocí interaktivních prvků, které jsou na mobilních telefonech k dispozici. Součástí práce je analýza způsobů ovládání her, přehled interaktivních technologií v mobilních telefonech a samotná tvorba komunikačního systému, který je demonstrován na jednoduché hře.

Klíčová slova interaktivní ovládání PC hry, smartphone, komunikační systém, Cocos2d-x, RakNet

Abstract

The main purpose of this thesis is to create an interactive PC game control system using smartphones in order to enhance the game experience. The thesis contains the analysis of different ways how a PC game can be controlled, the overview of interactive mobile technologies and also the communication system implementation, which is demonstrated in a simple game.

Keywords interactive PC game controller, smartphone, communication system, Cocos2d-x, RakNet

Obsah

Úvod	1
1 Druhy ovládání PC her	3
1.1 Historie ovladačů	3
1.2 Klávesnice	4
1.3 Myš	4
1.4 Gamepad	4
1.5 Joystick a volant	5
1.6 Dotyková obrazovka	5
1.7 Ovládání pohybem	5
2 Interaktivní prvky v mobilních telefonech	7
2.1 Dotykový displej	7
2.2 Pohybový senzor	7
2.3 Gyroskop	7
2.4 Senzor přiblížení	7
3 Tvorba systému	9
3.1 Analýza	9
3.2 Požadavky	9
3.3 Návrh	9
3.4 Implementace	9
3.5 Testování	9
3.6 Dokumentace	9
3.7 Možnosti rozšíření	9
Závěr	11
Literatura	13

A Seznam použitých zkratek	15
B Obsah přiloženého CD	17

Seznam obrázků

Úvod

Počítačové hry existují od počátku prvních počítačů [1]. Jejich možnosti se vyvíjí podobně, jako se vyvíjí výpočetní a grafický výkon, hardware a další technologie. Neustálé zmenšování součástek v současné době nabízí vysoký výkon ve velmi malých strojích: notebooky, chytré telefony a dokonce i hodinky s vícejádrovými procesory. [2]

Na zmenšování hardwaru se adaptovaly také hry, které se v hojně míře objevují i na přenosných zařízeních, jako jsou mobilní telefony, tablety a další. Lidé tak mohou kromě počítačového stolu hrát doslova kdekoli.

Spolu s vývojem počítačů se mění i způsoby, jak lze počítačové hry ovládat. Kromě tradiční myši a klávesnice lze v dnešní době využít joystick, volant, gamepad a jiná podobná zařízení. Všechny tyto technologie se v herním průmyslu snaží obohatit hráčův zážitek intuitivním ovládáním. Existují však elektronická zařízení s velkým množstvím senzorů, u kterých se přímo nabízí otázka, jak tyto senzory využít pro ovládání hry, jsou to mobilní telefony.

Mobilní telefony se v dnešní době rozvíjí velmi rychlým tempem. Téměř každý nový smartphone je vybaven dotykovým displejem, akcelerometrem společně s gyroskopem, proximity senzorem, vibračním motorkem a dalšími senzory okolního prostředí. Dále pak jsou schopny bezdrátově komunikovat pomocí WiFi, bluetooth a při tomto množství interaktivních prvků v jediném zařízení se přirozeně nabízí otázka, jak všechny tyto nové technologie využít pro větší zážitek z hraní. Velké využití nabízí například dotyková obrazovka. Sjednocuje se zde vizuální část hry s ovládáním. Pokud chce například hráč přesunout objekt, jednoduše se jej dotkne prstem a přetáhne. Všechny těchto výhod široce využívají mobilní hry.

V této práci se budu zabývat hledáním způsobu, jak využít interaktivní prvky mobilních telefonů pro ovládání počítačové hry. Smartphone tedy nebude sloužit jako samostatná herní konzole, ani jako simulace periferie typu myš nebo gamepad, ale bude tvořit jednotný celek společně se samostatným počítačem. Tuto myšlenku se budu snažit demonstrovat vytvořením systému komunikace mezi telefony a počítačem a jeho využitím v jednoduché hře.

Druhy ovládání her

Ovládání počítačových her úzce souvisí se samotným vývojem hardwaru a především počítačových periferií. V následující kapitole se budu zabývat uvedením do problematiky ovládání her v současné době a to jak na počítačích, tak i na dalších zařízeních. Hlavním obsahem bude srovnání několika rozdílných způsobů ovládání, jejich přínosů a nevýhod.

1.1 Historie ovladačů

Nejprve se stručně zaměřím na historii vývoje hardwaru pro ovládání her. Počítačové hry jako takové se začaly objevovat v 50. letech 20. století. Hardware dostupný v této době nebyl určený pro herní zaměření, např. známá hra *Tennis for Two* vytvořená Williamem Higinbothamem v roce 1958 v národní laboratoři v Brookhavenu využívala osciloskop jako grafický displej pro zobrazení primitivní dvourozměrné hry a jako ovládání sloužilo jedno tlačítko a otočný regulátor.[3]

Větší rozvoj herního hardwaru začal v roce 1971. Byl vytvořen první herní automat na mince s hrou *Galaxy Game*. Jednalo se o hru pro dva hráče ovládanou jednoduchým joystickem. Později se začaly objevovat další automaty, využívaly jak tlačítka a joystick, tak i volant.

Hry se tedy objevovaly především na herních konzolích. Vzhledem k narůstajícím prodejům osobních PC se hry dostávaly i do této oblasti, kde byla nejrozšířenější periferií klávesnice. Vývoj herních konzolí se však nezastavil.

Převrat v ovládání PC, a to i v herním průmyslu, způsobil příchod počítačové myši, jak ji známe dnes. Mnoho herních konceptů bylo vylepšeno a pro hráče to představovalo větší pohodlí při hraní. [3]

Kromě klasických ovladačů se začaly objevovat také snahy o přirozenější ovládání pomocí pohybu, tzv. *motion sensing*. Vzniklo proto několik ovladačů a herních konzolí, z nichž nejvýznamější je Microsoft Kinect vzniklý v roce 2010.[4] Více se problematice ovládání pohybem věnuji v kapitole 1.7.

V současné době se využívá široká škála způsobu a technologií ovládání. Následující kapitoly budou věnovány těm nejvíce rozšířeným především v osobních počítačích. Vysvětlím, k čemu se dají vhodně využít a jaké mají nedostatky. Následující přehled bude zároveň tvořit podklad pro analýzu v praktické části práce.

1.2 Klávesnice

Klávesnice je nejpoužívanější počítačovou periferií vůbec. Její princip je velmi jednoduchý: každé stisknutí či uvolnění tlačítka způsobí odeslání informace do PC. Je možné detekovat události více tlačítek najednou, čehož využívají klávesové zkratky.

V herním průmyslu se klávesnice využívá v drtivé většině herních žánrů od jednoduchých arkád, přes závody až po strategie. Jsou vhodné, pokud je potřeba rozlišit větší množství uživatelských vstupů, které mohou reprezentovány jednotlivými klávesami.

Klávesnice ale nemusí být vždy ideální volbou. Diskrétní zpracování vstupu (stisknuto, nestisknuto) představuje nepohodlí při ovládání závodní hry: v zatáčení je zhoršená citlivost, auto buď zatačí naplno, nebo vůbec. Tento nedostatek se vývojáři snaží řešit například postupným natačením kol, ale ani to není ideální. Při zatočení v menší zatáčce je nutné přerušovaně uvolňovat klávesu, aby se vytvořila iluze mírně natočeného volantu. V kombinaci s myší může být nevýhodou horší dostupnost kláves vzdálenějších od ruky.

1.3 Myš

Počítačová myš je druh polohovacího zařízení. Optický či laserový snímač detekuje pohyb myši po podložce a převádí jej na pohyb kurzoru na obrazovce. Dále bývá myš vybavena několika ovládacími tlačítky.

Při hraní má široké uplatnění tam, kde je využíván klasický kurzor nebo při nutnosti souvislého, ale přesného pohybu jako například otáčení hráče v FPS hře¹.

Nevýhodou při používání myši je jednostranná zátěž. Díky pohybu po stole hráči zatěžují ruku s myší více než ruku na klávesnici.

1.4 Gamepad

Gamepad je čistě herní periferie. Jedná se o ovladač pro použití oběma rukama. Nachází se na něm množství ovládacích tlačítek a může být doplněn jedním nebo dvěma analogovými joysticky. Některé verze nabízejí dokonce vibrační

¹First-person shooter - akční hra zobrazená z pohledu herní postavy

odezvu. Nejdříve se objevil u herních konzol, s rozvojem osobních PC se však stal i zde velmi populární.

Primární zaměření na hry dělá z gamepadu vynikající ovladač pro mnoho herních žánrů. Eliminuje problém ergonomie myši a klávesnice a všechna tlačítka jsou snadno dostupné. Proto se taky stal velmi oblíbeným.

Z hlediska intuitivního ovládání gamepad zaostává podobně jako myš a klávesnice. Hry jsou sice s ním dobře ovladatelné, avšak někdy je třeba tréninku pro zvládnutí principu ovládání.

1.5 Joystick a volant

Joystick a volant představují ovladače pro specifitější druhy her, na druhou stranu mnohem věrněji simulují realitu.

Základní částí joysticku je páka umístěná kolmo v pohyblivém kloubu. Má nejlepší uplatnění v leteckých simulátorech, kde náklon páky mění nastavení leteckých klapek. Ovládání je intuitivní a snaží se přiblížit k realitě.

Účelem volantu je simulace závodního prostředí. Obvykle jsou jeho součástí 2-3 pedály a případně řadicí páka. Vyšší modely mají vibrační odezvu, například při vyjetí z vozovky hráč cítí haptickou odezvu.

Joystick a volant věrně simulují prostředí, pro které jsou určeny. Na rozdíl od předešlých periférií jsou použitelné pouze v úzké oblasti her.

1.6 Dotyková obrazovka

Dotyková obrazovka na osobních počítačích není v současné době masově využívána. Větší rozšíření má v oblasti mobilních zařízení, jako jsou mobilní telefony a tablety, proto se více problematice dotykové obrazovky budu věnovat v kapitole 2.1.

1.7 Ovládání pohybem

Kromě tradičních hardwarových periférií existují další technologie, jak ovládat hry, a to pomocí přirozeného pohybu člověka. Tyto systémy snímají gesta a pohyby hráče nebo zařízení a podle nich vypočítají reakci ve hře. Takovéto ovládání bývá snadné na naučení, protože navozuje pocit přirozené reakce na podněty herního prostředí.

V této kapitole zmíním dvě technologie: motion capture (neboli snímání pohybu těla) a akcelerometr. Obě tyto technologie silně rozšiřují možnosti interakce s elektronickými zařízeními, fungují však na odlišných principech.

1.7.1 Akcelerometr

Akcelerometr je elektromechanické zařízení, které měří zrychlení sil ve 3 osách. Tyto síly mohou být statické jako tíhová síla, nebo dynamické - způsobeny pohybem nebo vibrováním akcelerometru.[5] Tato součástka umožňuje detekovat natočení zařízení v prostoru a jeho přibližný pohyb.

V herním průmyslu se využívá především v mobilních zařízeních a v herních konzolích. Může nahradit joystick, emulace volantu nebo polohovacího zařízení.

V případě že jako vstupní zdroj informace je poloha zařízení, v nevhodném prostředí může docházet k rušení: například při jízdě v autobuse je téměř nemožné hrát závodní hru, jelikož při zatáčení autobusu bude síla působící na akcelerometr vychýlená.

1.7.2 Motion capture

Další informace o pohybovém senzoru jsou uvedeny v kapitole [TODO]

Interaktivní prvky v mobilních telefonech

2.1 Dotykový displej

2.2 Pohybový senzor

2.3 Gyroskop

2.4 Senzor přiblížení

Posledním zde uvedeným senzorem je senzor přiblížení, nebo také proximity senzor. Jedná se o součástku fungující na principu detekce elektromagnetického záření. [6]

Tvorba systému

- 3.1 Analýza**
- 3.2 Požadavky**
- 3.3 Návrh**
- 3.4 Implementace**
- 3.5 Testování**
- 3.6 Dokumentace**
- 3.7 Možnosti rozšíření**

Závěr

Literatura

- [1] Rylich, J.: *Počítačové hry jako fenomén nových médií*. Diplomová práce, Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav informačních studií a knihovnictví, Studia nových médií., 2011.
- [2] 24kupi: Android smart phone watch - 24kupi pro edition. Dostupné z: <http://www.24kupi.com/24kupi-pro-edition-watch>
- [3] Purcaru, B. I.: *Game vs. Hardware, The History of PC gaming*. Bogdan Ion Purcaru, 2014.
- [4] Wikipedia: Game Controller - Wikipedia, the free encyclopedia. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Game_controller
- [5] Juránek, M.: Prostředky automatického řízení - akcelerometr. Dostupné z: http://homel.vsb.cz/~jur286/prostredky_aut_rizeni/preklad.htm
- [6] Fraden, J.: *Handbook of Modern Sensors - Physics, Design and Applications*. Springer New York Heidelberg Dordrecht London, čtvrté vydání, 2010.

Seznam použitých zkratk

GUI Graphical user interface

XML Extensible markup language

Obsah přiloženého CD

	readme.txt.....	stručný popis obsahu CD
	exe	adresář se spustitelnou formou implementace
	src	
	impl.....	zdrojové kódy implementace
	thesis	zdrojová forma práce ve formátu L ^A T _E X
	text	text práce
	thesis.pdf	text práce ve formátu PDF
	thesis.ps	text práce ve formátu PS