



Mobilní technologie

a podpora pohybových aktivit

SEMESTRÁLNÍ PROJEKT

AUTOR

Bc. Jan Hladěna

UHK FIM K-AI2 KMTE

MOBILNÍ TECHNOLOGIE – KOMBINOVANÁ FORMA

14. června 2018

Obsah

1	Mobilní životní styl	1
2	Pohyb a fyzická aktivita	2
2.1	Objevování reálného světa	2
2.2	Sportovní fyzická aktivita	3
2.3	Motorika a koordinace pohybu	4
3	Integrované senzory	4
3.1	Gyroskop	4
3.2	Akcelerometr	5
4	KMTE18	5
	Reference	6

1. Mobilní životní styl

Současná všudypřítomnost chytrých telefonů a jiných mobilních, zejména nositelných zařízení, s sebou spolu se zdánlivě neomezeným potenciálem otevírá také značné množství otázek spojených s jejich rolí a praktickým dopadem na fyzické a psychické zdraví a celkový životní styl uživatelů. S pomínutím rizik nelátkové nebo procesuální závislosti na mobilních elektronických přístrojích, jaká bohužel běžně doprovází i jiné podobné technologie (např. televize, počítačové hry, sociální sítě ad.) [4], se zejména jedná o možnosti pasivního monitorování a aktivního zasahování do návyků uživatelů a o míru vyváženosti právě mezi pasivní a aktivní rolí mobilních zařízení.

Z pohledu zmíněného pasivního monitorování má směřování chytrých zařízení k obecným, celkově univerzálním platformám, za efekt snižování nákladů na dříve nutná specializovaná řešení pro sledování specifických vlastností a parametrů, ať už se jedná o monitorování okolí a prostoru, v němž se přístroj s uživatelem nachází, nebo o sledování uživatele samotného stran jeho zdravotního stavu či fyzické aktivity. Zmíněná univerzalita, případně přímé propojení do sítě Internet, je pak téměř informační revolucí, neboť i pouhá agregace mobilně-získaných dat může velmi snadno vnést potřebný nadhled do sledovaných parametrů – z těch vnějších to mohou být běžné vlastnosti okolí, jako nadmořská výška a tlak, hluk či osvětlení, ze zdravotních dat uživatele pak například výsledky získané měřiči tepových frekvencí, kontinuálními glykemickými senzory, nebo sledováním pohybových návyků. Díky možnosti téměř nepřetržité činnosti malých mobilních přístrojů mohou být takto získaná data při analýze neocenitelná.

Na straně druhé nabízí ta samá univerzalita mobilních zařízení v rámci analýzy dat i možnosti interpretace získaných výsledků pro účely aktivní motivace uživatele takovým způsobem, aby bylo v budoucnu možné dosáhnout optimálních, nebo alespoň předpokládaných výsledků [1]. Je nutné dodat, že data nezbytná pro tvoření nových plánování změn stávajících uživatelských návyků nemusí nutně pocházet monitorováním reálných parametrů, například v případech optimalizací nebo změny návyků učení postačí pouze určitá interakce uživatele se zařízením. Takto navržené mobilní aplikace nejčastěji spadají do kategorie tzv. *serious games* [6, 3] a nejčastěji obecně využívají marketingového prvku *gamifikace*, tedy metody vytvoření systému uživatelských odměn (případně trestů) za dosažené výsledky. Zajímavým způsobem zde může fungovat i propojení na sociální sítě, kde je možné de facto soutěžit v získaných výsledcích i s ostatními, reálnými uživateli.

2. Pohyb a fyzická aktivita

Integrace mnoha senzorů v jedno mobilní zařízení byla rovněž logickým krokem v jejich výrobě. Už jenom využití možností satelitní navigace v chytrém telefonu namísto specializovaného navigačního zařízení spolu s online dostupnými mapovými podklady významným způsobem ovlivnilo chování uživatelů v městských oblastech, zejména díky možnosti obousměrné komunikace, tedy možnostem přispívat do stávajících mapových podkladů vlastní informace (řízení reklamy, uživatelská hodnocení podniků,...). Na tomto místě tedy vzniká propojení skutečného a virtuálního světa.

2.1 Objevování reálného světa

Za zmínku zdárného propojení stojí jistě vznik geolokačních her, tedy herních aplikací pro mobilní platformy vyžadující určitou míru interakce uživatele na nějakém konkrétním místě reálného světa, přičemž jsou akce reflektovány v herním systému světa virtuálního skrze připojení mobilního zařízení k síti Internet. [8] Primárním záměrem tohoto typu her je přimět uživatele podniknout fyzický výlet od každodenního shonu plného moderní elektroniky s elektronikou samotnou, což jednak vede ke zvýšení fyzické aktivity a rozvoji zdravějšího životního stylu, ale také podporuje mnoho dalších aspektů – uživatel tak může zábavnou formou navštívit a projít si zajímavá místa, o kterých by se jinak nedozvěděl.

Zdárným příkladem jednoho z nejznámějších herních systémů může být Geocaching, který pracuje s objekty reálného světa a jejich umístění jsou pak zaznamenána na webu. Jeho první verze byly aplikacemi určenými právě pro mobilní navigační systémy, které většinou nedisponovaly vlastním připojením k síti Internet – uživatel byl tedy nucen provést záznam své akce dvakrát, jednou fyzicky na daném místě, podruhé na webu. Chytré telefony v tomto ohledu díky svému připojení k Internetu velmi zrychlily proces záznamu uživatelské akce, také zcela jistě pomohly v dynamičtějším plánování případného cestování uživatele.

Jinou kategorii pak tvoří geolokační hry vytvořené už přímo pro současné pojetí chytrých telefonů. Jedním za všechny příklady mohou být hry od Niantic Labs, tedy Ingress, nebo nad jeho daty postavená a o mnoho populárnější hra Pokémon Go. [8, 7] Herní koncept Ingress spočívá v týmovém plánování dvou frakcí soupeřících o nadvládu nad skutečným územím pomocí propojování tzv. portálů, které se nacházejí na místech významných společenských, kulturních, nebo architektonických bodů (proto bývají občas

hráči Pokémon Go zmateni, neboť hra využívá již existující databáze sesterské hry Ingress a některé významné body, např. hřbitovy, jimi nemusí být považovány za vhodné), mezi kterými je nutné mnohdy i několikanásobně vykonat fyzické cesty. Z tohoto pohledu je jasně patrný přínos v podobě poznávání městské zástavby a navigace ve městě, případně možnost poznávání nových měst a jeho míst, motivovaná počítáním návštěv unikátních portálů do statistik hráče, a také společenský charakter, kdy hráči stejné frakce mohou opatrně plánovat komplexní postupy. Ryze mobilní herní charakter má však i svou stinnou stránkou, neboť nevyžaduje žádnou fyzickou interakci v bodě reálného světa, a tedy svádí k podvádění v podobě předhazování zfalšovaných geolokačních dat koncovému mobilnímu zařízení, a to prakticky na neomezené vzdálenosti nebo čas v případě automatizovaných systémů. V případě České Republiky je také velmi časté, že body zájmu mimo městské oblasti jsou často umístěny těsně vedle hlavních silnic, a tedy vybízí k použití auta, čímž není splněna motivace k fyzické aktivitě (díky rozpoznávání charakteru pohybu se takové jednání nezapočítává do herních statistik). Byly také zaznamenány incidenty mezihráčské rivality přerůstající v závažné konflikty v reálném světě. [7]

2.2 Sportovní fyzická aktivita

Jiná kategorie aplikací určených pro chytré telefony (případně hodinky a jinou nositelnou elektroniku) je primárně určena pro sledování sportovních aktivity uživatele. Asi nejčastější využití nalezne běh, jsou však k dispozici aplikace zahrnující i jiné disciplíny, případně více disciplín najednou.

Primárním účelem je sledování sportovního výkonu a zdravotního stavu, které obvykle zahrnuje měření času, měření a záznam dráhy včetně rozdělení na úseky s měřením převýšení a okamžité a průměrné rychlosti a často také, je-li k dispozici vhodný senzor, také měření srdeční aktivity. Zajímavé využití zde naleznou krokoměry (příp. virtuální krokoměry) a akcelerometry.

Do této kategorie lze také zařadit vždypřítomné aplikace nebo přímo součásti mobilního operačního systému, které průběžně měří fyzickou aktivitu za celý den a případně uživatele upozorní, aby po příliš dlouhé době strávené sezením u práce poskytl svému tělu odpočinek v podobě fyzické aktivity.

2.3 Motorika a koordinace pohybu

Měření pohybu a fyzické aktivity se ale nemusí odehrávat jen na úrovni pohybu celého těla, měření mohou podlehnout i jeho samostatné části, nejčastěji tedy ruce, případně celé paže. Statistické modely mohou pak ze snímaných dat pohybu zařízení určit zamýšlený pohyb, například úder tenisovou raketou – využití celé paže je však v rozporu s tím, aby byl displej s výsledky umístěn přímo na tomto zařízení, tato metoda je tak použita například u ovladače konzole Nintendo Wii. [2]

Do kategorie jemné motoriky rukou lze započítat aplikace využívající k ovládání orientaci mobilního zařízení v prostoru, tedy využití dat přítomného tříosého gyroskopu nebo akcelerometru; fyzickou předlohou takového využití mohou být třeba přídatné hry umístěné ve víčku bublifuku, kde je cílem přesunout kuličku labyrintem na určené místo pomocí změny orientace víčka v prostoru.

3. Integrované senzory

Soudobé chytré telefony, tablety a případně hodinky bývají vybaveny celou paletou fyzických senzorů – bývá v ní podpora satelitní navigace (nesprávně pod konkrétním pojmem GPS), tříosý gyroskop, akcelerometr, snímač blízkosti, detektor intenzity okolního světla, snímač otisků prstů, magnetometr, barometr, fotoaparáty, mikrofony a rozhraní rádiové komunikace (GSM, WiFi, Bluetooth, NFC) ad., doplněné o programové rozhraní virtuálních senzorů (krokoměr aj.), jejichž data jsou dopočítávána kombinací dat fyzických senzorů.

3.1 Gyroskop

Digitální gyroskopy jsou mikroeletromechanické senzory obecně určené pro měření úhlové rychlosti, čehož je prakticky dosaženo měřením Coriolisovy síly, resp. polohy mechanické součásti na kotouči pomocí kapacitního můstku. Jejich využití je klíčové v mnoha mobilních aplikacích, jako jsou hry, navigace, nebo třeba rozšířené reality, tedy aplikacích, kde je nutné přesně určit prostorovou orientaci zařízení. [5] Jejich využívání ve spotřební elektronice odstartovaly digitální fotoaparáty schopné detekovat orientaci přístroje a podle toho určit správné otočení výsledné fotografie (na výšku nebo na šířku).

3.2 Akcelerometr

Primárním cílem akcelerometru je určit zrychlení (včetně tíhového) působící v daný okamžik v konkrétním směru. Lze je tedy použít například pro detekci změny orientace zařízení, nebo pro zjištění nenadálého pohybu. Praktické využití našly například v noteboocích s rotačními pevnými disky, kde v případě detekce pádu nebo nárazu byly schopné informovat pevný disk k zastavení a zaparkování hlav, aby se předešlo poškození dat.

Gyroskopy a akcelerometry často pracují současně, díky jim je možné kromě přesné orientace zařízení určit také pohyb, případně typ pohybu (na místě, chůze, běh jízda).

4. KMTE18

Předložený semestrální projekt pracovně označený KMTE18 využívá právě data získaná z kombinace gyroskopu a akcelerometru, v systému Apple iOS zastřešená frameworkem `CoreMotion`.

Fyzickou předlohou aplikace je fyzická aktivita – přenos ping-pongového míčku na lžičce. Samotné uživatelské rozhraní je však pojato jako plocha (nakloněná, resp. naklánějící se rovina), na které se nachází kulička. Ta se podle sklonu roviny přesunuje od středu k okraji červeně označeného pole, ze kterého nesmí „vypadnout“. Cílem je udržet co nejvyšší přesnost (držet kuličku co nejbližší středu hrací plochy) v kombinaci s časovým údajem – hra je koncipována pro využití ve skutečném prostředí, např. s překážkovou dráhou, kde by kromě přesnosti hrál roli i co nejkratší čas.

V pravém rohu je umístěn detektor pohybu (ruka označuje stání, emotikon tlapek pohyb) spolu s dráhou a slouží pro demonstraci, že není snadné pouze pomocí detekce zrychlení spočítat přesnou dráhu, použitý je virtuální krokoměr (`CMPedometer`). Úskalím je nepřesnost vznikající chybou numerického řešení integrace, tedy rovnice $s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$. Přestože přesnější výsledky by bylo možné získat součinností s dalšími senzory, filosofie aplikace a reálné předlohy počítá pouze s krátkými úseky, na kterých by chyba byla stále velmi patrná.

Dosažené výsledky jsou po skončení měření serializovány v notaci JSON a odeslány na vzdálený server, stejným způsobem lze získat také tabulku nejlepších výsledků.

Reference

- [1] AMRESH, Ashish; LYLES, Ann; GARY, Kevin. Game Based Behavior Change Methods in Healthcare: The Case of Obesity. In: *Cognitive Informatics in Health and Biomedicine*. Springer International Publishing, 2017, s. 347–366. Dostupné z DOI: 10.1007/978-3-319-51732-2_16.
- [2] GÖBEL, Stefan. Serious Games Application Examples. In: *Serious Games*. Springer International Publishing, 2016, s. 319–405. Dostupné z DOI: 10.1007/978-3-319-40612-1_12.
- [3] HARRIES, Tim; ESLAMBOLCHILAR, Parisa; STRIDE, Chris; RETTIE, Ruth; WALTON, Simon. Walking in the Wild – Using an Always-On Smartphone Application to Increase Physical Activity. In: *Human-Computer Interaction – INTERACT 2013*. Springer Berlin Heidelberg, 2013, s. 19–36. Dostupné z DOI: 10.1007/978-3-642-40498-6_2.
- [4] LIN, Yu-Hsuan; LIN, Sheng-Hsuan; YANG, Cheryl C. H.; KUO, Terry B. J. Psychopathology of Everyday Life in the 21st Century: Smartphone Addiction. In: *Internet Addiction*. Springer International Publishing, 2017, s. 339–358. Dostupné z DOI: 10.1007/978-3-319-46276-9_20.
- [5] QI, Guodong; HUANG, Baoqi. Walking Detection Using the Gyroscope of an Unconstrained Smartphone. In: *Communications and Networking*. Springer International Publishing, 2017, s. 539–548. Dostupné z DOI: 10.1007/978-3-319-66628-0_51.
- [6] SILVA, Paula Alexandra; HOLDEN, Kelly; NII, Aska. Smartphones, Smart Seniors, But Not-So-Smart Apps: A Heuristic Evaluation of Fitness Apps. In: *Foundations of Augmented Cognition. Advancing Human Performance and Decision-Making through Adaptive Systems*. Springer International Publishing, 2014, s. 347–358. Dostupné z DOI: 10.1007/978-3-319-07527-3_33.
- [7] ZACH, Florian J.; TUSSYADIAH, Iis P. To Catch Them All—The (Un)intended Consequences of Pokémon GO on Mobility, Consumption, and Wellbeing. In: *Information and Communication Technologies in Tourism 2017*. Springer International Publishing, 2017, s. 217–227. Dostupné z DOI: 10.1007/978-3-319-51168-9_16.
- [8] ZHAO, Bo; CHEN, Qinying. Location Spoofing in a Location-Based Game: A Case Study of Pokémon Go. In: *Advances in Cartography and GIScience*. Springer International Publishing, 2017, s. 21–32. Dostupné z DOI: 10.1007/978-3-319-57336-6_2.