



Oponentní posudek diplomové práce

Jméno studenta: Bc. Jindřich Zerzánek
Téma práce: **Systém vyhodnocování terapeutických metod pomocí zařízení Kinect**

Diplomová práce Bc. Jindřicha Zerzánka se zabývá využitím hloubkové kamery Microsoft Kinect pro vytvoření aplikace, která umožňuje dětem předškolního věku a seniorům procvičovat paměť, logiku a koordinaci těla při chůzi. Práce je rozdělená na teoretickou a praktickou část.

V teoretické části diplomant podrobněji definoval terminologii související s oblastí terapie. Zahrnul samostatnou kapitolu o vlastnostech pohybového sensoru Kinect a provedl analýzu stávajících řešení.

Praktická část obsahuje vlastní řešení návrhu a implementace systému. Aplikace je architektonicky rozdělena na aplikační jádro (TherapyStarter) a na tři volitelné herní moduly (Obchod, Piktogram a Chůze). Diplomant systém a zvolenou architekturu zdokumentoval pomocí UML diagramů - funkčních a nefunkčních požadavků, případů užití, diagramů tříd a entitně relačních diagramů. Jsou popsány použité technologie a požadavky na systém pro vlastní běh aplikace (C#, Microsoft SQL Compact, 3Kinect for Windows Runtime).

Použité algoritmy jsou na dobré úrovni a ošetřují i krajní stavy, např. implementace kontroly, aby se při vygenerování cvičení v modulu piktogram náhodou nedostaly do cvičení dva stejné úkoly. Uživatelské rozhraní je konzistentní a příjemné, např. graf hodnocení uživatele je jeho vhodnou součástí, neboť poskytuje srozumitelná a užitečná data jako podklad pro práci pro terapeuta.

Cíle, které byly v zadání diplomové práce specifikovány, se podařilo diplomantovi splnit.

1. Uplatněné metody

Diplomant provedl rešerši stávajících řešení obdobných systémů Qualisys, Kinecto Therapy, Nike+ Kinect Training a Dance Central 3 a analyzoval jejich přednosti a nedostatky. Pro svoje řešení si diplomant stanovil cílová zlepšení oproti existujícím řešením - možnost zaznamenat průběh a výsledky terapie pro další zkoumání terapeutem a modularitu systému, která umožní přidávat nové hry.

2. Co bylo vytvořeno

Diplomant vytvořil funkční aplikaci umožňující procvičovat paměť, logiku a koordinaci těla při chůzi. V elektronické formě diplomové práce na přiloženém CD jsou uloženy dokumenty, zdrojový kód aplikace, podpůrné soubory a nápověda ke všem modulům. Manuál je

přehledný a zdrojový kód obsahuje dostatek komentářů, které usnadňují orientaci a pomáhají chápat účel konkrétních implementací.

3. Prokázání správnosti řešení

Pomocí experimentu diplomant úspěšně ověřil a v práci zdokumentoval schopnost aplikace plnit terapeutické cíle. Testování provedl nejprve senior a poté dětský uživatel.

4. Kvalita textu DP

Práce je vypracována přehledně a text je srozumitelný, členěný do navazujících kapitol. Diplomant vhodně na začátku větších kapitol seznámí s obsahem a strukturou kapitoly, která bude následovat. Přesto po formální a gramatické stránce obsahuje práce některé nedostatky:

- 1) Některé věty nedávají smysl, např. "Vývojem různých desktopových aplikací využívajících pohybový senzor Kinect je již dnes spousta".
- 2) Hovorové výrazy (zamane, taneční pecky, žhavé taneční novinky, "jak si pacient stojí") do diplomové práce nepatří.
- 3) Občas by bylo vhodnější kvůli srozumitelnosti zbytečně dlouhá souvětí rozdělit na více jednodušších, časté jsou chyby v nadbytečných čárkách uprostřed věty.
- 4) Práce obsahuje gramatické chyby (např. používání slova data, které je ženského rodu).
- 5) Spojky s, v, a by neměli být na konci řádků, ale měli by být spojeny pevnou mezerou s předchozím slovem.

5. Otázky k práci

- 1) Jedno z kritérií neúspěšného provedení chůze je zkoumání, zda "jde ruka jiným směrem než rameno". Při pomalé chůzi však jde ruka tam a zpět a rameno jen vpřed. Znamená to, že by algoritmus chybně takovouto chůzi označil za nesprávnou? Vedlo by to k tomu, že by uživatelé přizpůsobovali styl své chůze stylu "robota" s minimálním pohybem rukou?

6. Připomínky k DP:

- 1) V kapitole 2.3.6 Pohybové senzory by kromě optického senzoru měl být zmíněn i hloubkový senzor, jenž tato práce využívá.
- 2) V hodnocení systému Qualisys je uvedeno, že poskytuje zákazníkovi produkt s optimálním poměrem cena/výkon, pokud to není podpořeno fakty, tato informace sem nepatří.
- 3) Příkladem využití systému Qualisys byl věnován zbytečně velký prostor a text je přesnou kopií informací uvedených na webu Qualisys (což diplomant správně uvádí jako citaci), jako přímá citace by však texty měli být v uvozovkách.

- 4) Chybí mi vysvětlení, proč je mezi nefunkčními požadavky MS SQL Compact 4.0. U pohledu cíle práce je jedno, v jaké databázi to bude uloženo (i když si autor nakonec např. kvůli znalosti této DB tuto databázi zvolil). Totéž se týká programovacího jazyka C#.
- 5) Příklad užití UC008 Zobrazit hodnocení je chybně spojen se systémem, měl by být spojen s Terapeutem nebo uživatelem.
- 6) Modul chůze (posunutí políčka na jiné místo na ploše) není moc zábavný. Nesplnil tedy příliš záměr vytvářet mini hry tak, aby byly nejen terapeutické, ale i poutavé. V případě obou dalších modulů se toto podařilo dobře.
- 7) Implementace systému
 - a. V zdrojovém kódu je nežádoucí míchání českých a anglických slov, např. metoda `parseXmlSoubor`, `DatumVytvoreniUser`. Doporučuji se držet vždy pouze anglických názvů v kódu (tedy např. `parseXmlFile`).
 - b. Diplomant správně využívá třívrstvou architekturu aplikace MVC, avšak ve vrstvě C (controller) třídy obsahují i aplikační logiku, která by měla být ve vrstvě M (model). Např. logika uvnitř třídy `ZobrazitHodnoceni` v metodě `SestavHodnoceni` - tj. procházení jednotlivých modulů a agregování jejich výsledků - je příliš složitá. Měla by být ve vrstvě Modelu (package Domain), kontroleru přísluší jen její zavolání z Modelu a poté delegování zobrazení výsledku na view vrstvu.
 - c. V modulu chůze by mohly jednotlivé kontrolní mechanismy být implementovány pomocí abstrakce. Existovalo by nějaké rozhraní (např. `IChuzeKontrola`) s metodou `over(skeleton.Joints[])` na vstupu a postupně by se volala kolekce všech objektů, implementujících toto rozhraní. Díky tomu by se snadno přidala nová kontrola. Nyní existuje samostatná metoda pro každou kontrolu, např. `overPanevRotace`, `overPohybPazi`.
 - d. V práci autor uvádí, že unit testy jsou otestovány převážně třídy stereotypu control, ale CD neobsahuje žádné testy.

Doporučení k obhajobě: **ANO**

Hodnocení: **VÝBORNĚ MINUS**

Oponent: Ing. Pavel Jetenský
 Katedra informačních technologií FEI, Univerzita Pardubice

V Pardubicích dne: 5. 9. 2012

Podpis: