

Česká zemědělská univerzita v Praze
Provozně ekonomická fakulta
Katedra Informačních Technologii



Bakalářská práce

Digitalizace nástroje pro hodnocení testů Unifittest 6-60

Jaroslav Kubricht

© 2021 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Mgr. Jaroslav Kubricht

Systémové inženýrství a informatika
Informatika

Název práce

Digitalizace nástroje pro hodnocení testů Unifittest 6-60

Název anglicky

Digitization of the testing tool Unifittest 6-60

Cíle práce

Cílem bakalářské práce bude na základě studia odborné a vědecké literatury a získaných znalostí zpracování analýzy využití nástroje pro vyhodnocení naměřených výsledků při testech fyzické zdatnosti dle metodiky Unifittest 6-60. Na základě zpracované analýzy bude provedena digitalizace využívané metodiky Unifittest 6 – 60.

Metodika

Teoretická část bakalářské práce bude vypracovaná na základě studia odborné a vědecké literatury. V praktické části bude provedena analýza nástroje pro vyhodnocení fyzické zdatnosti Unifittest 6 – 60, bude zvolena metoda pro digitalizace systému a bude zpracována digitalizace nástroje.

Doporučený rozsah práce

60 stran

Klíčová slova

analýza, software, digitalizace, unifittest, fyzická zdatnost

Doporučené zdroje informací

CHLAPEK, D. – ŘEPA, V. – STANOVSKÁ, I. – VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE. FAKULTA INFORMATIKY A STATISTIKY. *Analýza a návrh informačních systémů*. Praha: Oeconomica, 2011. ISBN 978-80-245-1782-7.

MĚKOTA, K.; KOVÁŘ, R.; CHYTRÁČKOVÁ, J. a kol. UNIFITTEST (6-60) Příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice. Praha: UK v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2002. 65s. ISBN 80-7042-111-8

VEBER, J. *Digitalizace ekonomiky a společnosti : výhody, rizika, příležitosti*. Praha: Management Press, 2018. ISBN 978-80-7261-554-4.

Předběžný termín obhajoby

2021/22 ZS – PEF

Vedoucí práce

doc. Ing. Edita Šilerová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 18. 11. 2020

doc. Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 19. 11. 2020

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 14. 11. 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Digitalizace nástroje pro hodnocení testů Unifittest 6-60" jsem vypracoval(a) samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor(ka) uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20. 11. 2021

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Ing. Editě Šilerové, Ph.D. za odborné vedení práce, její neocenitelnou pomoc a zároveň velkou trpělivost při zpracování dané problematiky.

Digitalizace nástroje pro hodnocení testů Unifittest 6-60

Abstrakt

Přestože je fyzická zdatnost důležitou složkou celkového zdraví, nástroje pro automatické vyhodnocení nejsou pro potřeby tělesné výchovy v České republice k dispozici. Cílem práce je tedy vytvořit digitalizovaný nástroj pro vyhodnocení standardizované testové baterie Unifittest 6–60, která vznikla v ČR přímo za účelem terénního testování a použití i v hodinách TV.

Po shrnutí základních teoretických východisek měření fyzické zdatnosti a tvorby informačních systémů byla provedena analýza uživatelských a funkčních potřeb. Následně pak byl pro digitalizaci zvolen Microsoft Excel, který se běžně používá i v prostředí škol.

Výstupem bakalářské práce je funkční prototyp, který dokáže zpracovat vybranou kategorii chlapců ve věku 15-17 let. Vytvořené funkcionality je pak možné využít i pro rozšíření o další věkové kategorie.

Klíčová slova: analýza, software, digitalizace, unifittest, fyzická zdatnost

Digitization of the testing tool Unifittest 6-60

Abstract

Although physical fitness is an important component of overall health, tools for automatic evaluation are not available for the needs of physical education in the Czech Republic. The aim of this work is to create a digitized tool for evaluating the standardized test battery Unifittest 6-60, which was created in the Czech Republic directly for field testing and use in PE lessons.

After summarizing the basic theoretical basis for measuring physical fitness and creating information systems, an analysis of user and functional needs was performed. Subsequently, Microsoft Excel was chosen for digitization, which is commonly used in school environments.

The output of the bachelor's thesis is a functional prototype that can process a selected category of boys aged 15-17 years. The created functionalities can then be used for extension to other age categories.

Keywords: analysis, software, digitization, unifittest, physical fitness

Obsah

Úvod	10
1 Cíl práce a metodika	12
2 Teoretická východiska	13
2.1 Hodnocení fyzické zdatnosti	13
2.1.1 Fyzická zdatnost a metody měření	13
2.1.2 Měření fyzické zdatnosti v České republice	15
2.1.3 Vyhodnocení testové baterie Unifittest	16
2.1.4 Historie digitalizace Unifittest	16
2.2 Teoretická východiska tvorby informačních systémů	17
2.2.1 Informační systém	17
2.2.2 Metodiky tvorby informačních systémů	17
2.2.3 Rozdělení metodik tvorby IS	17
2.2.3.1 Rigorózní metodiky	18
2.2.3.2 Agilní metodiky	18
2.2.4 Metodický rámec is/ict	19
2.2.5 Etapy životního cyklu informačního systému	20
2.2.5.1 Identifikování problému, plánování	20
2.2.5.2 Analýza systémových požadavků	20
2.2.5.3 Návrh systému	21
2.2.5.4 Vývoj a dokumentace systému	21
2.2.5.5 Testování	21
2.2.5.6 Implementace a údržba	21
2.2.6 Modely životního cyklu systému	22
2.2.6.1 Model vodopád – SDW (System Development Method)	22
2.2.6.2 Model prototyp	24
2.2.6.3 Model spirála	24
2.2.7 Tvorba informačního systému jako projekt	25
2.2.7.1 Milníky	25
2.2.8 Analýza systémových požadavků	26
2.2.8.1 Techniky získávání informací	26

2.2.8.2	Interview	26
2.2.9	Specifikace požadavků	26
2.2.9.1	Typy požadavků	27
2.2.9.2	Zdroje požadavků	27
2.2.10	Zpracování požadavků	27
2.2.11	Návrh informačního systému	28
2.2.11.1	UML	28
2.2.12	Vybrané metodiky vývoje informačních systémů	31
2.2.12.1	Metodika EUP (rigorózní)	31
2.2.12.2	Crystal metodika	31
2.2.12.3	Metodika lean development	33
2.2.13	Case nástroje	35
3	Výsledky	37
3.1	Identifikování problému, plánování	37
3.2	Systémová analýza a požadavky	37
3.2.1	Cílová skupina – uživatelé	37
3.2.2	Způsob získávání informací od uživatelů	37
3.2.2.1	Interview s uživateli	38
3.2.3	Specifikace požadavků	38
3.2.3.1	Požadavky od uživatelů	38
3.2.3.2	Katalog požadavků	38
3.2.3.3	Porovnání systémů	40
3.2.4	Volba řešení	40
3.2.5	Časový odhad	41
3.2.6	Tvorba systému	41
4	Diskuze	45
	Závěr	47
	Seznam použitých zdrojů	48
	Seznam tabulek	50
	Seznam obrázků	50

Úvod

Jistá úroveň motorické výkonnosti a fyzické zdatnosti je významným prvkem v kvalitě života každého jednotlivce. Pokud máme ovšem hovořit o pozitivním vlivu, je nutno zdůraznit, že se musí jednat o optimální, či spíše vyšší úroveň fyzické zdatnosti. Ta potom totiž umožňuje optimálně realizovat každodenní činnosti, redukuje mnohá zdravotní rizika, vznikající z nedostatku pohybu a samozřejmě je nezbytným předpokladem pro účast na fyzicky náročnějších aktivitách, do kterých jsou neodmyslitelně počítány i aktivity fyzické, které nezanedbatelnou měrou obohacují lidský život.

Jak uvádí Zpráva o zdraví obyvatel České republiky,¹ u obyvatel ČR, stejně jako na celém světě, dochází k poklesu pohybové aktivity, což s sebou nese mnohá rizika. Jde zejména o zdravotní rizika, spojená s nižší pohybovou aktivitou v produktivním věku a vyspělými zeměmi a špatnými stravovacími návyky, speciálně o onemocnění kardiovaskulární, rakovinu tlustého střeva či prsu a cukrovku 2. typu. Naopak, dostatečná pohybová aktivita pomáhá těmto následkům předcházet a zároveň pomáhá k udržení optimální tělesné hmotnosti a dobrého psychického stavu.

O nedostatečnosti pohybových aktivit a snižující se fyzické zdatnosti populace se zmiňují i strategické dokumenty České republiky,² stejně jako některé dílčí výzkumy.^{3,4} K plošnému testování fyzické zdatnosti však plošně nedochází, ačkoliv vhodné nástroje k dispozici jsou.

¹ KOLEKTIV AUTORŮ. Zpráva o zdraví obyvatel České republiky. 2014. s. 99-104.

² KOLEKTIV AUTORŮ. Zdraví 2020 – Národní strategie ochrany a podpory zdraví a prevence nemocí. 2014.

³ KUBRICHT, J. Motorická výkonnost mládeže. 2010.

⁴ KUBRICHT, J. Fyzická zdatnost studentů základních a středních škol v Pardubickém kraji. 2016.

Začátkem 90. let představil kolektiv českých odborníků testovou baterii Unifittest, která vznikla na základě třiceti let odborné práce autorů.⁵ Věnuje se vyhodnocení fyzické zdatnosti na základě měření výkonů ve čtyřech oblastech, která je doplněná o měření vybraných somatických znaků.

Zpracování naměřených výsledků je poměrně náročné a zahrnuje i vyhledávání v tabulkách. Součástí rozšířené verze z roku 2002 pak bylo i CD s počítačovým vyhodnocením výsledků, které mělo zpracování výsledků zjednodušit. Počítačový program je však v současné době nedohledatelný a nemají ho k dispozici ani odborníci, kteří s testovou baterií intenzivně pracují.⁶ Pro plošnější využití testů je však automatizované zpracování výsledků naprosto zásadní.

Autor bakalářské práce si proto klade za cíl analyzovat možnosti digitalizace Unifittestu a na základě výstupů analýzy nástroj digitalizovat.

⁵ MĚKOTA, K.; KOVÁŘ, R.; CHYTRÁČKOVÁ, J. a kol. UNIFITTEST (6-60) Příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice. 2002.

⁶ MUSÁLEK, M. [ústní sdělení]. 2014.

1 Cíl práce a metodika

Cílem bakalářské práce bude na základě studia odborné a vědecké literatury a získaných znalostí zpracování analýzy využití nástroje pro vyhodnocení naměřených výsledků při testech fyzické zdatnosti dle metodiky Unifittest 6-60. Na základě zpracované analýzy bude provedena digitalizace využívané metodiky Unifittest 6 - 60.

Teoretická část bakalářské práce bude vypracovaná na základě studia odborné a vědecké literatury. V praktické části bude provedena analýza nástroje pro vyhodnocení fyzické zdatnosti Unifittest 6 - 60, bude zvolena metoda pro digitalizace systému a bude zpracována digitalizace nástroje.

2 Teoretická východiska

Bakalářská práce ve své teoretické části shrnuje základní východiska, která jsou relevantní vzhledem k praktické části, a to jak z oblasti měření fyzické zdatnosti, tak z oblasti tvorby informačních systémů.

2.1 Hodnocení fyzické zdatnosti

2.1.1 Fyzická zdatnost a metody měření

Testování fyzické zdatnosti u populace zaznamenalo od svého počátku velký vývoj. V minulosti bylo v mnoha zemích dáváno do souvislosti zejména se získáváním tzv. odznaků zdatnosti, které se ale zaměřovaly na prosté testování maximální tělesné výkonnosti. Na podkladě teoretických úvah o konceptu zdravotně zaměřené zdatnosti a s rozvojem na ně navázaných testových programů souvisel vývoj jak k posouzení fyzické zdatnosti z aspektu motorické výkonnosti, tak i z aspektu tělesného složení. Tímto počínem se evaluace více přisunula ke zdravotnímu stavu člověka. Důležitý krok v koncepci posuzování tělesné zdatnosti u dětí a mladistvých byl realizován hlavně v posledních dvaceti letech. Momentální tělovýchovné programy musí podporovat zdraví pro každého, bez ohledu na věk, pohlaví a pohybové předpoklady se zřetelem na celoživotní pravidelnou pohybovou aktivitu uspokojující vlastní potřeby a zájmy. Příznivým zjištěním je, že diagnostika a analýza výkonů v testech tělesné zdatnosti se neuskutečňuje jen u mladých sportovců (např. hledání talentů), ale mnohem častěji se týká i populace školních dětí a záležitosti tělesně nezdatných jedinců.⁷

Existuje mnoho různých metodik pro měření fyzické aktivity, motorických schopností či motoriky u dětí. Bylo vytvořeno několik baterií testů pro měření motorických schopností, nicméně obecně uznávaných testových baterií pro měření motorických schopností u prepubertálních dětí dosud příliš není. Obecně je možné zaznamenat

⁷ RUBÍN, L.; SUCHOMEL, A.; KUPR, J. Aktuální možnosti hodnocení tělesné zdatnosti u jedinců školního věku. 2014, p. 11–22.

problémy se správnými, vědecky uznávanými měřeními pohybových aktivit u dětí všech věkových kategorií. Vědecká měření u prepubertálních dětí jsou totiž dost obtížná.⁸

Rubín a kol.⁹ se vyjadřuje k testování tělesné zdatnosti u dětí školního věku, která bývá měřena na podkladě vymezení somatických parametrů dítěte a zjišťování jeho motorické výkonnosti. Pro tento účel jsou využívána somatická měření a motorické testy. Obvykle má následně praktické testování tělesné zdatnosti povahu standardizovaných testových systémů, vyhodnocovaných jako testové profily (volnější seskupení testů, obvykle samostatné uvádění výsledků) či testové baterie (společná standardizace testů, největší význam tkví v komplexním výsledku). Sestavování testových systémů, sloužících k hodnocení tělesné zdatnosti u školních dětí, reflektuje požadavky na možnosti praktické realizace ve spojitosti komplexního tělovýchovného programu (skromné časové, materiální a personální podmínky). Nejvýznamnějším cílem je z celoživotního pohledu správná motivace dětí k dosažení vyšší úrovně tělesné zdatnosti ve spojitosti s dosažením či uchováním patřičné úrovně pohybové aktivity v jejich aktuálním i budoucím životním stylu.

Na posuzování fyzické zdatnosti je zapotřebí nahlížet jako na diagnostický nástroj, který je použitelný v obsáhlém aspektu úsilí o příznivou změnu přístupu dětí ke zdravému životnímu stylu. Při hodnocení fyzické zdatnosti dětí školního věku sehrává svou roli hodnocení aktuální úrovně i vývojových změn mladého člověka. Záměrem testování fyzické zdatnosti by měla být motivace dětí dosahovat vyšší úroveň tělesné zdatnosti a podpora k zařazování potřebného množství pohybové aktivity v jejich životním stylu.

⁸ JÜRIMÄE, T. a JÜRIMÄE, J. Growth, Physical Activity and Motor Development in Prepubertal Children. 2000. preface.

⁹ RUBÍN, L.; SUCHOMEL, A.; KUPR, J. Aktuální možnosti hodnocení tělesné zdatnosti u jedinců školního věku. 2014. s. 11–22.

Při tělovýchovné praxi by mělo být měření tělesné zdatnosti integrální součástí celého vyučovacího procesu.¹⁰

Použití standardizovaných metod pro testování fyzické zdatnosti dovoluje zabezpečit její úroveň u dětí školního věku (ale i jiných) a určit ze zdravotního pohledu kritické skupiny či jedince v konkrétní populaci. V praxi jsou nejvíce rozšířeným způsobem hodnocení úrovně tělesné zdatnosti terénní testy. Zpravidla má testování tělesné zdatnosti formu heterogenních testových systémů, které jsou vyhodnocovány jako testové profily či testové baterie. Prakticky aplikovatelné testové systémy musí vycházet z normálně dosažitelných podmínek. Uskutečnitelné by měly být v tělocvičnách, sportovních halách nebo jiných víceúčelových prostorách s minimálním materiálním vybavením. Testové systémy sloužící k hodnocení tělesné zdatnosti musí být v praxi pochopitelné pro examinátory, ekonomické z pohledu času i nezbytného materiálu a hodící se pro administraci v terénních podmínkách. Zároveň by měly mít vypracovaný správný hodnotící systém, který bude všechny testované podněcovat k další pohybové aktivitě.¹¹

2.1.2 Měření fyzické zdatnosti v České republice

UNIFITTEST (6-60)¹² je výsledkem mnohaletého snažení odborníků, kteří více než dvě desetiletí zpracovávali výsledky našich i zahraničních výzkumů. Tento projekt byl schválen v roce 1988 na zasedání v Malém Ratmínově, a jako cíl si kladl zaplnit mezeru po zrušeném odznaku PPOV („připraven k práci a k obraně vlasti.“) a měl se stát i nedílnou součástí hodin tělesné výchovy (Měkota, 1996). Doposud u nás nebyl vytvořen žádný jiný systém měření fyzické zdatnosti.

¹⁰ RUBÍN, L.; SUCHOMEL, A.; KUPR, J. Aktuální možnosti hodnocení tělesné zdatnosti u jedinců školního věku. 2014. s. 11–22.

¹¹ RUBÍN, L.; SUCHOMEL, A.; KUPR, J. Aktuální možnosti hodnocení tělesné zdatnosti u jedinců školního věku. 2014. s. 11–22.

¹² MĚKOTA, K.; KOVÁŘ, R.; CHYTRÁČKOVÁ, J. a kol. UNIFITTEST (6-60) Příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice. 2002.

2.1.3 Vyhodnocení testové baterie Unifittest

Testová baterie Unifittest¹³ sestává ze 4 motorických testů a měření 3 somatických znaků. Naměřené hodnoty se pak porovnávají s normovanými hodnotami, a to s ohledem na pohlaví a věk. Samotné zpracování výsledků tak obnáší jak určení správné tabulky, tak dohledání hodnocení pro každou jednotlivou hodnotu. Dohledané bodové ohodnocení se následně sčítá, hodnotí se diferenční skóre a v ideálním případě se jednotlivé hodnoty zobrazují na škále. Z naměřených somatických znaků se pak vypočítává BMI a dle součtu kožních řas se dopočítává množství podkožního tuku. Výsledné hodnoty se pak opět dohledávají a porovnávají s průměrnými hodnotami v populaci.

Jak vyplývá z výše uvedeného, zpracování výsledků je poměrně náročné, a plošnému využití brání náročnost manuálního vyhodnocení.

2.1.4 Historie digitalizace Unifittest

Součástí vydání z roku 2002 bylo i CD s počítačovým vyhodnocení testové baterie Unifittest. Bližší informace však nejsou k dispozici a program se v odborných kruzích¹⁴ považuje za ztracený.

¹³ MĚKOTA, K.; KOVÁŘ, R.; CHYTRÁČKOVÁ, J. a kol. UNIFITTEST (6-60) Příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice. 2002.

¹⁴ MUSÁLEK, M. [ústní sdělení]. Odborný asistent Fakulta tělesné kultury a sportu Univerzity Karlovy Praha, září 2014

2.2 Teoretická východiska tvorby informačních systémů

2.2.1 Informační systém

Informační systém zahrnuje jak automatizované, tak neautomatizované činnosti. Automatizované činnosti podporuje software, tedy programové vybavení. V anglicky psané odborné literatuře je pojem software (či zkratka SW) používán často a přenáší se i do české odborné literatury. V kontextu tvorby softwaru se používá také termín programový systém. Programový systém je softwarový produkt, který je tvořen množinou programových jednotek (modulů, objektů, komponent, služeb) a jejich vzájemných vazeb [BUCHALCEVOVÁ, 2005]. Pojmem aplikační software (zkráceně aplikace) rozumíme takový software, který je určen k užití přímo uživatelem.

2.2.2 Metodiky tvorby informačních systémů

Tvorba informačních systémů je složitý proces, který vyžaduje koordinaci množství činností vykonávaných různými pracovníky. Je proto na místě systematický přístup, což se snaží řešit metodiky. Ty shrnují základní postupy, definují jednotlivé etapy vývoje a vztahy mezi nimi. Metodika tak určuje kdo, kdy, co a proč má během vývoje a provozu informačního systému dělat.¹⁵

Metodiky tvorby IS vždy zohledňují tzv. životní cyklus informačního systému. Ten vymezuje základní etapy vývoje a jejich obsah.¹⁶

2.2.3 Rozdělení metodik tvorby IS

V současnosti můžeme sledovat dva hlavní proudy v metodických přístupech, které jsou označovány jako rigorózní metodiky a agilní metodiky. Hlavním kritériem, které tyto

¹⁵ MARTINŮ, J., ČERMÁK, P. Metodiky vývoje software. 2018. s.11

¹⁶ CHLAPEK, D. a kol. Analýza a návrh informačních systémů. 2011.

dva proudy odlišuje, je množství pravidel a požadavků, které proces předem svazují a definují.

2.2.3.1 Rigorózní metodiky

Rigorózní metodiky vycházejí z přesvědčení, že procesy při budování IS/ICT lze popsat, plánovat, řídit a měřit. Snaží se podrobně a přesně definovat procesy, činnosti a vytvářené produkty, a proto bývají často velmi objemné.¹⁷

2.2.3.2 Agilní metodiky

Agilní přístup byl zaveden hlavně v oblasti vývoje softwaru k překonání potíží s dřívějším modelem vodopádu a ke zvýšení pružnosti a efektivity procesů.¹⁸

Hlavní principy agilních metodik:

1. Spokojenost zákazníků včasným a nepřetržitým dodáváním softwaru:
2. Přizpůsobení měnícím se požadavkům v průběhu celého procesu vývoje
3. Časté dodávání funkčního softwaru
4. Spolupráce mezi obchodními partnery a vývojáři v průběhu celého projektu
5. Podpora, důvěra a motivace zúčastněných lidí
6. Povolte osobní interakce
7. Pracovní software je primárním měřítkem pokroku
8. Pozornost věnovaná technickým detailům a designu zvyšuje agilitu
9. Jednoduchost

¹⁷BUCHALCEVOVÁ, A. Metodiky vývoje a údržby informačních systémů. 2005. str. 22

¹⁸ SOFTWARE TESTING SERVICES | SOFTWARE TESTING COMPANY. Agile Methodology – An Effective Guide for Businesses. 2020.

10. Samoorganizující se týmy podporují skvělé architektury, požadavky a vzory

11. Pravidelné úvahy o tom, jak stát se efektivnějším

Agilní metodiky omezují následující rizika:

- rizika, která souvisejí s nepřesným zadáním (které často představuje problém) a s komplexností vytvářeného systému;
- rizika, která souvisejí s nestálostí členů vývojového týmu;
- rizika spojená s neexistencí dostatečné dokumentace;
- rizika plynoucí z neplnění termínů a lhůt a z překračování plánovaných rozpočtů.

2.2.4 Metodický rámec is/ict

Metodický rámec IS/ICT se snaží řešit nedostatečnost v oblasti metodik využívaných při vývoji informačních systémů. Ačkoliv je k dispozici nespočet dílčích postupů a metodik, chybí ucelený systém, který by na základě standardizovaných postupů a kritérií umožnil zvolit nejvhodnější metodiku pro daný projekt.¹⁹

Metodický rámec IS/ICT (**Methodology Framework for IS/ICT Systems**) označovaný zkratkou MeFIS, je chápán jako uspořádaná skupina metodik, respektive metodických vzorů, které jsou zaměřeny jak na vývoj nového informačního systému, tak na rozvoj informačního systému i nasazování typového aplikačního softwarového vybavení.²⁰

¹⁹ BUCHALCEVOVÁ, A. Metodický rámec IS/ICT. 2004

²⁰ BUCHALCEVOVÁ, A. Metodický rámec budování IS/ICT: Systémová integrace. 2004.

2.2.5 Etapy životního cyklu informačního systému

Životní cyklus informačního systému rozděluje proces tvorby do několika skupin činností, tedy do etap. Metodika pak blíže určuje, co je cílem etapy, souhrn obsažených činností, za jakých okolností má být zahájena nebo naopak ukončena, jaké jsou základní výstupy a dokumenty a jak na sebe jednotlivé činnosti navazují. Konkrétní rozdělení je tak dáno zvolenou metodikou.²¹

Ačkoliv každý autor uvádí fáze životního cyklu jinak a některé společnosti mají dokonce vlastní metodiky, základní činnosti jsou zpravidla.

Mezi základní činnosti při vývoji IS patří:²²

2.2.5.1 Identifikování problému, plánování

Už první důležitý krok v mnohém určuje, zda bude projekt úspěšný jako celek. V této fázi organizace vyhodnocuje identifikované obtíže a rozhoduje se, zda je pro ni vývoj nového informačního systému vhodný. Může mít strukturovanou podobu, kdy organizace systematicky vyhodnocuje problémy a přínosy nového řešení, ale zvláště v případě menších organizací může vzejít potřeba nového systému na základě ad hoc požadavků potenciálních uživatelů.

2.2.5.2 Analýza systémových požadavků

V další fázi dochází ke specifikaci požadavků, které má nově vytvořený systém splňovat. Důležitou součástí je analýza procesů, které v organizaci probíhají, ale i systémů, které byly doposud využívány. Pro lepší znázornění jsou využívány různé nástroje, jako jsou diagramy datových toků. Výstupem je zhodnocení nákladů a výnosů a doporučení dalšího postupu.

²¹ CHLAPEK, D. a kol. Analýza a návrh informačních systémů. 2011. s.6

²² JIRAVA, P. System Development Life Cycle

2.2.5.3 Návrh systému

Na základě zpracovaných požadavků je navržena základní logika informačního systému. Jsou definovány vstupní data a navrženo uživatelské rozhraní, které tvoří důležité propojení mezi uživatelem a informačním systémem. Součástí je také základní vizuální design systému. Navrženy jsou rovněž databáze a soubory, kde budou uloženy veškeré informace.

Mezi výstupy patří podrobné zadání pro programátory.

2.2.5.4 Vývoj a dokumentace systému

V následující fázi vstupují do procesu tvorby programátoři, kteří systém naprogramují v souladu se zadáním. Velmi důležitou složku tvoří průběžná dokumentace, která uživateli napomůže program používat a řešit případné potíže. Výstupem této fáze je naprogramovaný systém, který však ještě není připraven k používání.

2.2.5.5 Testování

Než je informační systém předán konečnému uživateli, je nezbytné jej důkladně vyzkoušet, tedy otestovat, zda funguje tak, jak má.

2.2.5.6 Implementace a údržba

V poslední fázi je nově naprogramovaný systém předán uživateli, který je zaškolen, aby se s ním naučil pracovat. Předáním však zpravidla celý proces nekončí, protože systém vyžaduje péči i následně. K tomu slouží údržba, která se stará o to, aby fungoval, jak má, a případně zajistila opravu chyb, které se projeví až v ostrém provozu.

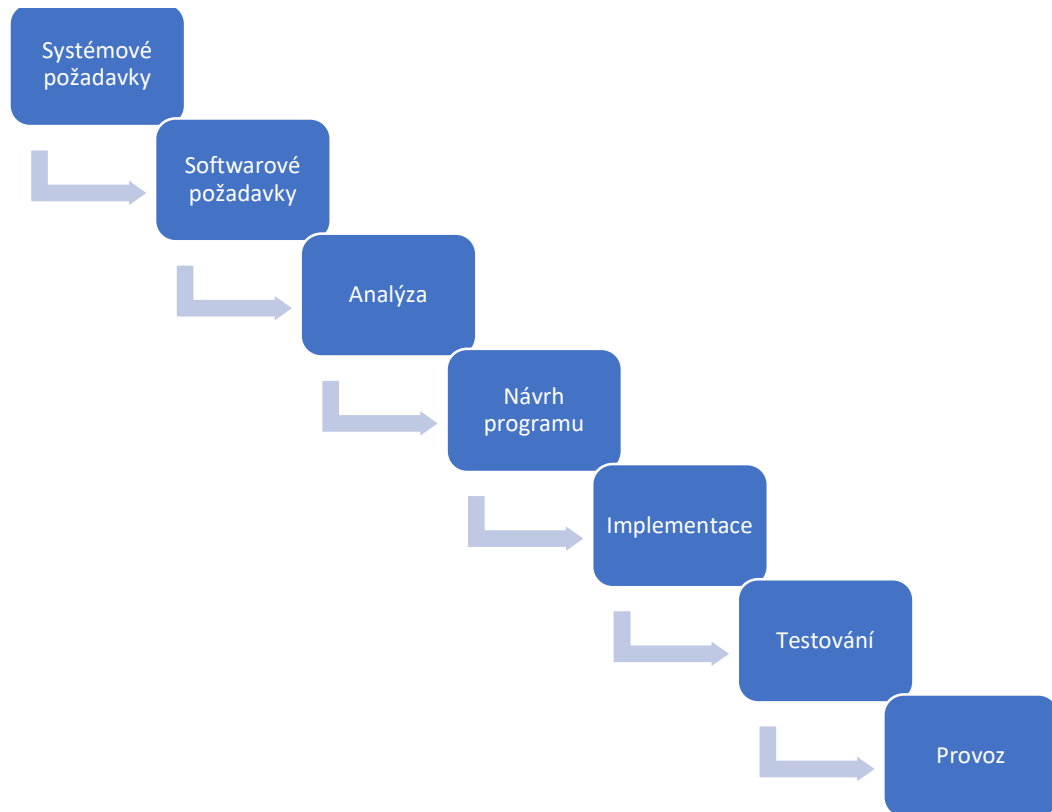
2.2.6 Modely životního cyklu systému

2.2.6.1 Model vodopád – SDW (System Development Method)

Model vodopád je nejstarším modelem životního cyklu a vychází z přirozeného lineárního postupu, přirovnaného k toku řeky. Tento model zmínil Winston W. Royce již v roce 1970. Cílem bylo, lépe se orientovat ve stále se zvětšujících projektech. Model je rozdělen do sedmi základních fází:

- Systémové požadavky
- Softwarové požadavky
- Analýza
- Návrh programu
- Implementace
- Testování
- Provoz

Obrázek 1 Model Vodopád



Princip spočívá v tom, že přechod do další fáze nastává až tehdy, kdy je dokončena fáze předchozí.

Tato metoda má několik svých výhod, ale také, jako všechny ostatní, i nevýhod. Zřejmou výhodou je jednoduchost a srozumitelnost procesu. Díky přesným specifikacím, známým již od počátku je také snadné další implementace systému. Mezi hlavní nevýhody patří prakticky nulová možnost, v průběhu procesu, reagovat na změny požadavků. U větších projektů se také nedá zcela dodržet návaznost dalších kroků na zcela dokončené

kroky předchozí. Nicméně, pro menší projekty, kde nepředpokládáme následné změny, jde o vcelku dobře použitelnou techniku.²³

2.2.6.2 Model prototyp

V tomto modelu se vychází z myšlenky rychlého postupu a prezentování výsledku zákazníkovi. Vývoj jde tedy formou prototypů jednotlivých částí, které jsou testovány a konzultovány s uživateli a na základě jejich připomínek je systém upravován a dále upravován. Tímto způsobem se postupně směřuje k finálnímu stavu. Tento model umožňuje dosáhnout co nejlepší shody s požadavky uživatelů. Bohužel, při vyšším rozsahu projektu se může jednat o vcelku náročnou metodu.²⁴

2.2.6.3 Model spirála

Tento typ modelu je novější a upravenou variantou modelů vodopád a prototyp. V roce 1986 ho představil Barry Boehm. Princip spočívá v opakovaném provádění stejného sledu kroků:

- Analýzy
- Vývoj
- Vyhodnocení
- Plánování

Do dalšího cyklu se přechází až po dokončení, analýze a testování. V dalším kroku se přidávají další části a postupuje se na vyšší stupeň zpracování problému. Před vstupem do dalšího cyklu je nutné provést podrobnou analýzu rizik, která je vodítkem pro další směřování projektu. Díky tomuto postupu jsou odstraněny hlavní problémy modelu

²³ MARTINŮ, J., ČERMÁK, P. Metodiky vývoje software. 2018. s. 35-41

²⁴ MARTINŮ, J., ČERMÁK, P. Metodiky vývoje software. 2018. s. 35-41

vodopád. Nicméně, je potřeba neustálá kooperace s uživatelem a je nemožné dopředu stanovovat termíny a finální cenu.²⁵

2.2.7 Tvorba informačního systému jako projekt

Kromě samotných činností spjatých přímo s vývojem je nedílnou složkou tvorby informačního systému také řízení projektu. Vývoj informačních systémů má vždy podobu projektu, tedy je tvořen ucelenou skupinou činností s jasně daným cílem a výstupy, termíny, cenou a zdroji.

Projekt má zpravidla následující fáze:

- Příprava projektu
- Naplánování projektu
- Provedení projektu
- Ukončení projektu²⁶

2.2.7.1 Milníky

Pro ověření postupu projektů jsou využívány tzv. milníky, tedy konkrétní kroky, jejichž naplnění se pak hlídá.²⁷

²⁵ MARTINŮ, J., ČERMÁK, P. Metodiky vývoje software. 2018. s. 35-41

²⁶ CHLAPEK, D. a kol. Analýza a návrh informačních systémů. 2011. s. 31

²⁷ MARTINŮ, J., ČERMÁK, P. Metodiky vývoje software. 2018. s. 27

2.2.8 Analýza systémových požadavků

2.2.8.1 Techniky získávání informací

Před samotným zahájením vývoje IS je nezbytné načerpat informace přímo od zadavatele, případně od potenciálních uživatelů systémů. Pro sběr informací se využívají např. dotazníky, interview, pozorování budoucích uživatelů při každodenní činnosti, ale i studium firemních dokumentů.

2.2.8.2 Interview

Interview probíhá formou rozhovorů se zaměstnanci organizace, která bude systém využívat (vedení, zaměstnanci). Rozhovor je strukturovaný a řízený a vychází z předchozího studia firemních materiálů. Krátce po ukončení je vhodné pořídit zápis, který potvrdí samotný dotazovaný, aby se zamezilo možným nedorozuměním.²⁸

2.2.9 Specifikace požadavků

Specifikace požadavků patří mezi první činnosti a vždy předchází samotnému vývoji. Na jejich vypracování spolupracují zástupci zadavatele, kteří předkládají řešiteli projektu svá očekávání od systémů. Řešitel pak veškeré požadavky zaznamenává a vytváří písemný katalog požadavků, který má systém splňovat. Ten je nedílnou součástí celého projektu a slouží také jako závěrečné ověření, zda systém odpovídá požadavkům zadavatele.

Kvalitně zpracovaná specifikace požadavků předchází neplánovaným změnám, které mohou v průběhu projektu nastat. Chyby, které jsou odhaleny až v pozdějších fázích projektu, často vedou k prodloužení samotného projektu. Je proto žádoucí věnovat zjišťování a zpracování požadavků důkladnou péči.

²⁸ CHLAPEK, D. a kol. Analýza a návrh informačních systémů. 2011. s. 37

2.2.9.1 Typy požadavků

Z hlediska fungování systému dělíme požadavky na funkční a nefunkční.

Funkční požadavky definují, co má systém dělat – jak má fungovat.

Nefunkční požadavky určují, jaké má mít systém vlastnosti a kvalitativní charakteristiky – jak má vypadat.

Z hlediska pohledu na systém dělíme požadavky na business, uživatelské a funkční softwarové.

Požadavky mohou být ovlivněny i vnějšími omezeními, jako je legislativa, strategické směřování dané společnosti.

2.2.9.2 Zdroje požadavků

Požadavky mohou vzejít jak ze strany zadavatele, tak ze strany řešitele. Na straně zadavatele do procesu vstupuje objednatel resp. ten, kdo vývoj systému platí, ale i zaměstnanci a případní uživatelů. Na straně řešitele pak mohou požadavky tvořit všichni členové týmu, kteří se na tvorbě IS podílejí (analytici, vývojáři, testéři atp.) nebo jeho tvorbu řídí.

2.2.10 Zpracování požadavků

Kvalitně zpracované požadavky mají jednoznačně a přesně formulovány, mají být realizovatelné, úplné, nezbytné, doplněné o prioritu a zároveň ověřitelné. Pro další práci mohou být zpracovány do katalogu (viz Obrázek 2).

Obrázek 3 Katalog Požadavků

KATALOG POŽADAVKŮ						
ID	Název	Popis	Priorita	Typ	Zdroj	Stav
Číslo	Název požadavku	Jasně formulovaný popis	Číselně vyjádřená priorita	Funkční/nefunkční	Z čeho vychází	V jakém je stavu

2.2.11 Návrh informačního systému

Složité informační systémy je obtížné popsat slovně, proto se při jejich navrhování používají grafické nástroje v podobě diagramů.²⁹

2.2.11.1 UML

UML (Unified Modeling Language) je grafický jazyk pro vizualizaci, specifikaci, navrhování a dokumentaci navrhovaných systémů.³⁰ V oblasti analýzy a návrhu se stal **standardem**, a proto je **pro programátory důležité, aby se v něm orientovali**. UML je použito v mnoha materiálech, v dokumentacích a podobně. Hlavně nám ale může sloužit jako užitečný nástroj k usnadnění návrhu a vývoje informačního systému. Jednou z nejdůležitějších vlastností je jeho nezávislost na metodikách. Použití UML je široké – od prostředků po obecný popis po detailní návrh, který lze využít pro generování kódů v objektově orientovaném jazyce.³¹

2.2.11.1.1 UML jako náčrt (sketch)

UML diagramy můžeme používat ve velmi jednoduché podobě jako náčrt. Obvykle se jedná o ručně kreslené diagramy na tabuli nebo do sešitu. Používáme je při jednání s klientem, kde nám grafická podoba problému pomůže ho lépe pochopit a usnadní komunikaci.³²

2.2.11.1.2 UML jako plán (blueprint)

UML jako plán je o mnoho detailnější než náčrt. Diagramy jsou vytvářeny v CAD nástrojích a slouží jako plán implementace pro programátory. Usnadňují komunikaci

²⁹ Škutová, J. Projektování informačních systémů, 2011

³⁰ Škutová, J. Projektování informačních systémů, 2011

³¹ itnetwork.cz - Ajtácká sociální síť a materiálová základna pro C#, Java, PHP, HTML, CSS, JavaScript a další. [online]. Lekce 1 - Úvod do UML. 2021

³² itnetwork.cz - Ajtácká sociální síť a materiálová základna pro C#, Java, PHP, HTML, CSS, JavaScript a další. [online]. Lekce 1 - Úvod do UML. 2021

v týmu a ulehčují implementaci systému, jelikož se díky diagramům programátoři v systému lépe orientují. Po dokončení systému slouží diagramy dále jako dokumentace. Jelikož je UML standardem, i nezasvěcený programátor se bude schopen v systému orientovat.³³

2.2.11.1.3 UML jako programovací jazyk

Třetím významem je UML jako programovací jazyk. Z detailního UML diagramu lze vygenerovat šablonu kódu, která slouží jako základ pro implementaci. V databázích se běžně tyto modely používají pro vygenerování základních skriptů.³⁴

2.2.11.1.4 Diagramy

UML se v současné době skládá ze 14 diagramů (Schéma 4: UML Diagramy)

Diagramy se dělí na 2 základní skupiny:

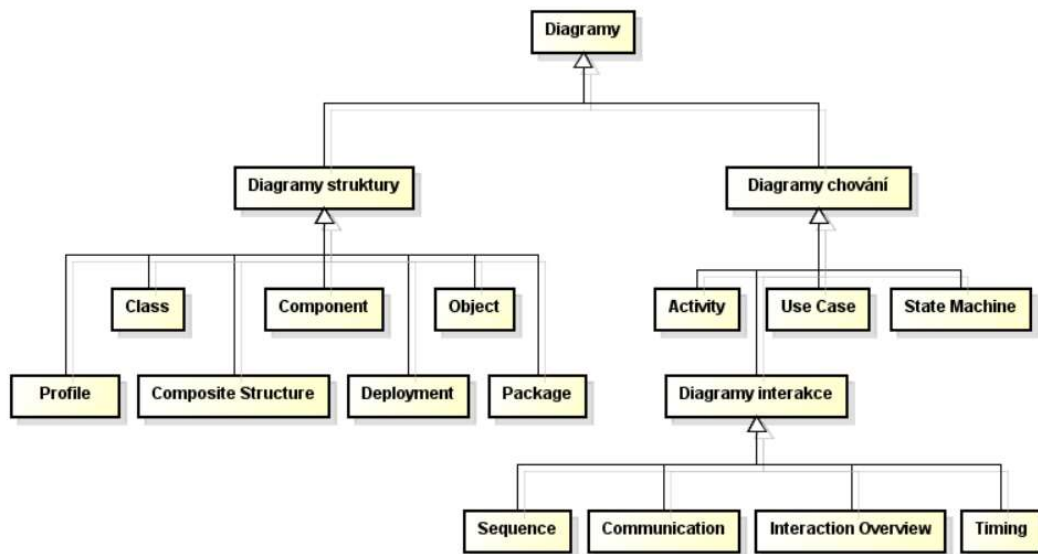
- **Diagramy struktury (Structure Diagrams)** - Popisují strukturu systému, tedy z čeho je složený.
- **Diagramy chování (Behaviour Diagram)** - Popisují chování systému, tedy jak funguje.³⁵

³³ itnetwork.cz - Ajtácká sociální síť a materiálová základna pro C#, Java, PHP, HTML, CSS, JavaScript a další. [online]. Lekce 1 - Úvod do UML. 2021

³⁴ itnetwork.cz - Ajtácká sociální síť a materiálová základna pro C#, Java, PHP, HTML, CSS, JavaScript a další. [online]. Lekce 1 - Úvod do UML. 2021

³⁵ itnetwork.cz - Ajtácká sociální síť a materiálová základna pro C#, Java, PHP, HTML, CSS, JavaScript a další. [online]. Lekce 1 - Úvod do UML. 2021

Obrázek 4 Schéma UML



Zdroj: inetwork.cz

Diagramy se dělí na 2 základní skupiny:

- **Diagramy struktury (Structure Diagrams)** - Popisují strukturu systému, tedy z čeho je složený.
- **Diagramy chování (Behaviour Diagram)** - Popisují chování systému, tedy jak funguje.³⁶

³⁶ itnetwork.cz - Ajtácká sociální síť a materiálová základna pro C#, Java, PHP, HTML, CSS, JavaScript a další. [online]. Lekce 1 - Úvod do UML. 2021

V diagramech chování ještě nalezneme samostatnou skupinu:

- **Diagramy interakce (interaction diagrams)** - Popisují interakci mezi jednotlivými částmi systému.³⁷

2.2.12 Vybrané metodiky vývoje informačních systémů

2.2.12.1 Metodika EUP (rigorózní)

Zkratka pro „**Enterprise Unified Process**“. EUP je metodika vývoje softwaru, která společně pomáhá vytvářet software strukturovaným a organizovaným způsobem. Jedná se o rozšíření Rational Unified Process (RUP) a přidává dvě nové vývojové fáze. Výroba a vyřazení. Jelikož RUP zahrnuje čtyři fáze, sestává EUP ze šesti fází. EUP ovšem stejně jako RUP zůstává zaměřen jen na malou množinu rolí a dimenzí (pouze role a dimenze úzce spjaté se softwarovým inženýrstvím) a pouze na objektově orientovaný vývoj nového řešení, respektive rozvoj řešení.³⁸

2.2.12.2 Crystal metodika

Crystal je skupina metodik, které jsou určeny pro různé typy projektů. Jejím autorem je Alistair Cockburn, který zformuloval základní myšlenky v roce 1990. Tato metodika je soustředěná především na lidi a jejich vzájemnou interakci. Jde o objektově orientovanou agilní metodiku.³⁹

2.2.12.2.1 Charakteristika metodiky

³⁷ itnetwork.cz - Ajtácká sociální síť a materiálová základna pro C#, Java, PHP, HTML, CSS, JavaScript a další. [online]. Lekce 1 - Úvod do UML. 2021

³⁸ The Tech Terms Computer Dictionary [online]. EUP (Enterprise Unified Process) Definition. 2021

³⁹ Toolsqa.com. Crystal Method in Agile. 2021

Jádrem všech metodik rodiny Crystal je síla komunikace a lehkost produktu. Prvky metodiky se přizpůsobují pro každý projekt. Obrázek č.1 zachycuje schematicky jednotlivé metodiky. Výběr vhodné metodiky z rodiny se provádí na základě velikosti projektu, kterou určuje počet členů týmu (osa x), a důležitosti systému (osa y). Třetí rozměr určuje hledisko, pro které je metodika optimalizována (produktivita, trasovatelnost apod.). Jednotlivé metodiky jsou pojmenovány podle barev, „nejlehčí“ metodika je nazvána Clear, potom následuje Yellow, Orange, Red, Maroon, Blue, Violet atd. Například Orange je D40 metodika, to znamená, že je určena pro týmy do 40 lidí, kteří sedí v jedné budově a pracují na projektu, který může znamenat větší ztrátu peněz.⁴⁰

Obrázek 5 Metodika Crystal

	Clear	Yellow	Orange	Red	Maroon
Life (L)	L6	L20	L40	L80	L200
Essential money (E)	E6	E20	E40	E80	E200
Discretionary money (D)	D6	D20	D40	D80	D200
Comfort (C)	C6	C20	C40	C80	C200
	1-6	7-20	21-40	41-80	81-200

⁴⁰MARTINŮ, J., ČERMÁK, P. Metodiky vývoje software. 2018. s. 123-129

Crystal představuje skupinu metodik pro různé druhy projektů, které se liší důležitostí systému, velikostí týmu kritériem optimalizace. Všechny metodiky patří do kategorie projektových metodik a jsou opět zaměřeny na objektově orientovaný vývoj nového řešení. Přínosem rodiny metodik je princip škálování podle typu projektu a důraz na lidský faktor.⁴¹

2.2.12.3 Metodika lean development

Metodika **Lean Development**, jejímž autorem je Robert Charette, je aplikací principů známých jako Lean Manufacturing a Total Quality Management na oblast vývoje software.⁴²

2.2.12.3.1 Charakteristika metodiky

Metodika **Lean Development** je inspirována postupy, které byly uplatňovány ve výrobě zejména v 80. letech (štíhlá výroba-lean production). Metodika je založena na konceptu dynamické stability. Schopnost přizpůsobit se rychle a efektivně požadavkům (dynamická část) je spojena se schopností vytvářet stabilní, neustále se zlepšující vnitřní procesy, které mají obecnou platnost a přizpůsobují se širokému okruhu produktů. Cílem Lean development je vytváření software tolerantního ke změnám s třetinovou lidskou prací, s třetinovým časem, s třetinou investic do nástrojů a metod, s třetinovou námahou přizpůsobit se novému tržnímu prostředí. Následující přehled ukazuje aplikaci 10 pravidel štíhlé výroby na oblast vývoje software:⁴³

⁴² MARTINŮ, J., ČERMÁK, P. Metodiky vývoje software. 2018. s.115-116

⁴³ MARTINŮ, J., ČERMÁK, P. Metodiky vývoje software. 2018. s.115-116

Pravidlo 1: Odstranit zbytečné. Aplikace tohoto pravidla znamená odstranit vše, co nepřináší hodnotu konečnému produktu. Dokumenty, diagramy a modely vytvářené při vývoji software pohlcují zdroje, ale nejsou nutnou součástí finálního produktu.

Pravidlo 3: Maximalizovat tok (zkrátit čas vývoje). Jestliže je třeba zkrátit dobu vývoje, je třeba redukovat práci na procesu. Iterativní vývoj je aplikací tohoto principu.

Pravidlo 4: Vývoj tažený poptávkou (rozhodovat co nejpozději). Praktiky vývoje software, které dokáží přizpůsobit dodávku software požadavkům uživatelů, představují v měnícím se prostředí konkurenční výhodu. Uživatelé nejsou schopni definovat současné potřeby, natož potřeby budoucí. Pokud je návrh zařazen na začátku životního cyklu, s největší pravděpodobností se dostane do rozporu s požadavky.

Pravidlo 5: Pracovníci s rozhodovací pravomocí (rozhodovat co nejnižše). Vývojáři musí chápat, jak jejich práce přispívá celkovému cíli, musí vědět, co mají vykonat a do kdy, a musí mít možnost rozhodovat.

Pravidlo 6: Uspokojovat požadavky zákazníků (nyní i v budoucnu). Nejčastější důvody neúspěchu projektů byly způsobeny chybějícími, nekompletními nebo nesprávnými požadavky. Metodiky vývoje software na to odpověděly praktikami detailní specifikace uživatelských požadavků, které uživatel odsouhlasí. Uživatel ale není schopen předem dohlédnout všechny potřeby. Úplná specifikace požadavků trvá dlouho, a tak se zvyšuje riziko, že zjištěné požadavky nebudou odpovídat skutečným potřebám.

Pravidlo 7: Zavést zpětnou vazbu. Lean development vychází z toho, že pokud není možné definovat detailně všechny požadavky předem, je třeba zavést zpětnou vazbu a doplňovat je postupně. To ale znamená provádět změny v průběhu vývoje.⁴⁴

Zatímco většina agilních metodik se zabývá taktickou úrovní, **Lean Development** se zaměřuje spíše na strategickou úroveň s vazbou na podnikovou strategii. **Lean Development** je nástrojem přechodu na podnikání tolerantní ke změnám (change tolerant bussiness) a „risk entrepreneurship“.⁴⁵

2.2.13 Case nástroje

CASE-Computer Aided System (Software) Engineering. CASE nástroje pomáhají při tvorbě grafických modelů softwarových systémů. Jedná se o software sloužící k podpoře vývoje dalšího softwaru a vylepšení procesů jeho vývoje. CASE nástroje často obsahují možnosti pro ladění kódu, vytvoření uživatelského rozhraní, nástroje pro hromadnou úpravu kódů atd. Podpora CASE nástrojů spadá do mnoha činností a oblastí, mezi které se řadí např. podpora při stanovení požadavků, podpora při analýzách, podpora při návrhu a podpora při programování.⁴⁶

CASE nástroje umí generovat zdrojový kód, vytvářet datové modely, spravovat konfigurace, provádět refraktoring apod. CASE nástroje rovněž disponují schopností automatického generování zdrojového kódu z modelů, což je významným usnadněním práce vývojářů. Některé CASE nástroje umožňují rovněž opak – generování diagramů/modelů ze zdrojového kódu (tzv. reverse engineering). V obou případech poskytují rovněž možnosti synchronizace mezi modelem a zdrojovým kódem. Často jsou CASE nástroje využívány při tvorbě dokumentace – z modelu, ze zdrojového kódu.

⁴⁴ MARTINŮ, J., ČERMÁK, P. Metodiky vývoje software. 2018. s.130

⁴⁵ MARTINŮ, J., ČERMÁK, P. Metodiky vývoje software. 2018. s.130

⁴⁶ MARTINŮ, J., ČERMÁK, P. Metodiky vývoje software. 2018. s.130

Integrované nástroje:

- jsou schopné vzájemně si předávat výsledky
- jednotná databáze (repository) CASE nástroje Výhody CASE:
- podpora tvorby katalogu požadavků na systém (specifikace systému)
- podpora tvorby analytických a návrhových modelů
- údržba projektové dokumentace k vyvíjenému IS
- automatické generování programového kódu
- podpora testování systému⁴⁷

Výhody CASE:

- ✓ podpora tvorby katalogu požadavků na systém (specifikace systému)
- ✓ podpora tvorby analytických a návrhových modelů
- ✓ údržba projektové dokumentace k vyvíjenému IS
- ✓ automatické generování programového kódu
- ✓ automatické generování struktury databáze v daném databázovém prostředí
- ✓ podpora testování systému⁴⁸

⁴⁷ MARTINŮ, J., ČERMÁK, P. Metodiky vývoje software. 2018. s.130

⁴⁸ MARTINŮ, J., ČERMÁK, P. Metodiky vývoje software. 2018. s.132

3 Výsledky

3.1 Identifikování problému, plánování

Součástí plánování bylo vyhodnocení přínosů zpracování digitalizované podoby testové baterie Unifittest a rozplánování dalších kroků.

V běžné praxi se vyhodnocuje, zda má daná společnost nebo organizace vynaložit zdroje k vývoji a zavedení nového systému. Zohledňují se finance, čas, ale i personální zdroje a výhody nového systému. V případě bakalářské práce je relevantní především vynaložený čas, znalosti studenta a dále výhody, které z výsledku práce plynou.

Identifikovaný problém: náročnost manuálního zpracování výsledků pomocí baterie Unifittest a nedostupnost dříve vytvořeného programu pro automatické zpracování dat

Návrh řešení: tvorba jednoduchého nástroje pro automatické zpracování výsledků

Hlavní přínosy: možnost plošně rozšířit nástroj mezi učitele tělesné výchovy, a tím zvýšit dostupnost hodnocení fyzické zdatnosti žáků (doplnit do úvodu učitele)

Další kroky?

3.2 Systémová analýza a požadavky

3.2.1 Cílová skupina – uživatelé

Nástroj je primárně určen učitelům tělesné výchovy, kteří byli už původně stanoveni jako cílová skupina testové baterie Unifittest, Jsou v úzkém kontaktu s dětskou populací, mají veškeré vybavení pro měření fyzické zdatnosti, které může probíhat přímo v hodinách.

3.2.2 Způsob získávání informací od uživatelů

Autor práce je sám členem cílové skupiny a zároveň byl díky své předchozí výzkumné činnosti v kontaktu s řadou dalších učitelů, kteří měřili fyzickou zdatnost žáků

v rámci projektu Otazníky zdraví. Informace byly od uživatelů získávány formou interview.

3.2.2.1 Interview s uživateli

Při analýze požadavků digitálního řešícího nástroje Unifittest 6-60 byly využity podněty a připomínky od pedagogů a trenérů z praxe, kteří spolupracovali na měření fyzické zdatnosti a následném zpracování výsledků. Schůzky probíhaly prostřednictvím elektronické komunikace formou interview.

3.2.3 Specifikace požadavků

3.2.3.1 Požadavky od uživatelů

S ohledem na cílovou skupinu je důležité, aby vytvořený nástroj splňoval následující:

- Jednoduchost
- Uživatelská přívětivost
- Běžná dostupnost systému a vytvořeného řešení
- Ideálně bez dalších nákladů na provoz a údržbu

3.2.3.2 Katalog požadavků

Funkcionality, které musí systém splňovat, je dán samotnou podstatou testové baterie. Ostatní požadavky vycházejí primárně s potřeb uživatelů, ale i z omezení daných rozsahem bakalářské práce. Celkové požadavky byly zpracovány formou katalogu požadavků.

Tabulka 1 Katalog požadavků

KATALOG POŽADAVKŮ

ID	Název	Popis	Priorita	Typ	Zdroj	Stav
N1	Vstup od uživatele	Pro uživatele je jednoduché vyplnit záznamy základních údajů o probandovi a naměřených hodnotách ze somatického měření a motorických testů.	4	Nefunkční	Rozhovory s uživateli	Hotovo
N2	Malá nákladovost na údržbu	Systém vyžaduje minimální údržbu, provoz je bezplatný.	2	Nefunkční	Rozhovory s uživateli	Hotovo
N3	Rozsah prací	Rozsah práce na tvorbě systému odpovídá bakalářské práci.	4	Nefunkční	Řesitel - autor práce	Hotovo
F1	Žena/muž	Systém odděleně hodnotí probandy mužského a ženského pohlaví.	2	Funkční	Metodika Unifittest	Odloženo
F2	Přesný věk	Přesná věk probandů je vypočítán z desetinného vyjádření data narození a data testování a následně je věk vyjádřen celým číslem podle metodik Unifittest.	5	Funkční	Metodika Unifittest	Hotovo
F3	BMI	Z uvedené výšky a hmotnosti je vypočítán body mass index (BMI).	5	Funkční	Metodika Unifittest	Hotovo
F4	Podkožní tuk	Z tloušťky kožních řas a věku dohledáno v databázi množství podkožního tuku.	5	Funkční	Metodika Unifittest	Hotovo
F5	Bodové ohodnocení	Naměřené výsledky motorických testů jsou bodově ohodnoceny na základě příslušnosti k věkové kategorii	5	Funkční	Metodika Unifittest	Hotovo
F6	Dílčí výkonnostní kategorie	Na základě bodového ohodnocení je proband zařazen do výkonnostní kategorie.	5	Funkční	Metodika Unifittest	Hotovo
F7	Celkové skóre	Jsou sečteny výsledky všech motorických testů.	5	Funkční	Metodika Unifittest	Hotovo
F8	Celková výkonnostní kategorie	Na základě souhrnných hodnot je proband přiřazen k celkové výkonnostní kategorii.	5	Funkční	Metodika Unifittest	Hotovo
F9	Diferenciální skóre	Na základě rozdílnosti výsledků jednotlivých motorických testů je vypočítáno diferenční skóre.	5	Funkční	Metodika Unifittest	Hotovo
F10	Individuální testový profil	Zobrazit individuální testový profil na základě všech naměřených a dopočítaných hodnot	3	Funkční	Metodika Unifittest	Hotovo

3.2.3.3 Porovnání systémů

Na základě výše uvedených požadavků proběhlo vyhodnocení možných řešení pro tvorbu digitalizované podoby testové baterie Unifittest (Tabulka 2).

Tabulka 3 Analýza požadavků

Analýza technického řešení digitalizace nástroje		
Technické řešení	Výhody +	Nevýhody -
Tabulkový editor (MS Excel)	Nízká finanční nákladovost Obecně známé a rozšířené prostředí Snadná možnost editace (i běžným uživatelem)	(ne)kompatibilita starších verzí programu
Databázové řešení (MS Access)	Přehledné uspořádání dat	(ne)kompatibilita starších verzí programu Méně známé prostředí Potřeba zkušeného správce systému
Vývoj vlastního řešení	Řešení na míru	Vysoká nákladovost finanční i časová Potřeba zkušeného programátora

3.2.4 Volba řešení

Volbu vhodného řešení autor práce konzultoval s docentem Musálkem, který se odborně věnuje problematice měření fyzické zdatnosti na Fakultě tělesné výchovy a sportu UK. Společně využili i techniku Brainstorming, která slouží k podpoře tvůrčího myšlení při hledání řešení problémů.⁴⁹

S ohledem na velké množství normovaných údajů, které by bylo potřeba převést do elektronické podoby a vzhledem k tomu, že celá funkčnost systému by již byla pouhým

⁴⁹ CHLAPEK, D. a kol. *Analýza a návrh informačních systémů*. 2011 s.36

rozšířením stejných postupů, bylo rozhodnuto, že v první fázi (jež je součástí této práce), bude vytvořen funkční prototyp pro chlapce ve věku 15-17 let.

3.2.5 Časový odhad

Časový odhad tvorby digitalizovaného řešení provedl autor práce orientačně na základě srovnání s podobně rozsáhlými projekty, které do té doby realizoval (Metoda Analogie)⁵⁰.

Vzhledem k velikosti projektu byla práce rozdělena do tří částí:

- a) Přenesení normovaných hodnot a tabulek Unifittestu do elektronické podoby
- b) Propojení výsledků s normovanými hodnotami pomocí funkcionalit MS Office
- c) Tvorba uživatelského rozhraní pomocí funkcionalit MS Office

Ad a) Je potřeba provést přenesení 37 komplexních tabulek. Přestože nejde o odbornou práci, jedná se o velké množství dat, která je potřeba následně mechanicky zkontrolovat, jelikož případná chyba se nijak neprojeví na funkčnosti systému, ale může způsobit velké nepřesnosti po následném vypočítání výsledků a zároveň by tato chyba byla téměř neodhalitelná. *Odhadnutá pracnost: 5 MD.*

Ad b) Vzhledem k potřebě promyslet a následně sestavit komplikované funkce a následně otestovat funkčnost, jde o vysoce odbornou činnost s vysokou časovou náročností. *Odhadnutá pracnost: 15 MD.*

Ad c) Tvorba jednoduchého a názorného uživatelského rozhraní je klíčovou součástí projektu. Je potřeba vyzkoušet více variant a řešení ošetřit vzhledem k zadávaným datům a případným chybám. *Odhadnutá pracnost: 7 MD.*

3.2.6 Tvorba systému

Systém byl v souladu s výše uvedenou analýzou vytvořen v prostředí MS Office. Jednotlivé funkcionality byly vyřešeny primárně s využitím funkcí a vzorců, běžného i podmíněného formátování. Podrobněji viz Tabulka 3.

⁵⁰ CHLAPEK, D. a kol. *Analýza a návrh informačních systémů*. 2011 s.34

Tabulka 4 Tvorba systému

Specifikace	Řešení v rámci MS Excel
Vstup od uživatele systému	
Jednoduchý způsob záznamů základních údajů o probandovi a naměřených hodnot ze somatických měření a motorických testů.	Uzamknuté a odemknuté buňky s ověřením zadávaných dat.
Automatizované zpracování vložených údajů	
Oddělené hodnocení probandů mužského a ženského pohlaví	Automatické vyhodnocení na základě pohlaví je nad rámec bakalářské práce, proto bude v základní verzi využito dvou oddělených souborů pro obě pohlaví.
Vypočítat přesný věk probandů z desetinného vyjádření data narození a data testování a následně věk vyjádřit celým číslem.	Odečtení data narození a data měření - jednoduchý vzorec Vyjádření celým číslem - v souladu s metodikou s využitím textové funkce ZLEVA a zpětným převedením na hodnotu (fce HODNOTA)
Z uvedené výšky a hmotnosti vypočítat body mass index (BMI)	Kombinace funkcí prostřednictvím vnoření: fce IFFERROR, POWER, ZAOKROUHLIT
Z tloušťky kožních řas a věku dohledává množství podkožního tuku	Kombinace funkcí prostřednictvím vnoření: fce KDYŽ, CONCATENATE, SVYHLEDAT
Bodové ohodnocení naměřených výsledků motorických testů na základě příslušnosti k věkové kategorii. Poskládat z uvedeného věku a kategorie výkonostního měření správnou oblast, ve které se bude vyhledávat. Následné dohledání hodnoty.	Kombinace funkcí prostřednictvím vnoření: fce KDYŽ, VVYHLEDAT, NEPŘÍMÝ.ODKAZ, ODKAZ, POZVYHLEDAT, CONCATENATE
Zařazení do výkonostní kategorie na základě bodového ohodnocení	Kombinace funkcí KDYŽ a SVYHLEDAT
Sečíst výsledky všech motorických testů	Aritmetické operátory v kombinaci s fci IFERROR
Na základě souhrnných hodnot přiřadit k celkové výkonostní kategorii	Fce SVYHLEDAT
Vypočítat diferenční skóre (na základě rozdílnosti výsledků jednotlivých motorických testů)	Kombinace funkcí MIN a MAX

Specifikace	Řešení v rámci MS Excel
Zobrazit individuální testový profil na základě všech naměřených a dopočítaných hodnot	Samostatný naformátovaný list Vyhledání všech potřebných údajů v souhrnné tabulce na základě ID - fce SVYHLEDAT Vyznačení naměřených individuálních hodnot na škále - kombinace fcí KDYŽ a SVYHLEDAT Barevné vyznačení na škále - podmíněné formátování

Obrázek 6 Tabulka pro zadávání hodnot

Jméno	Věk	Somatická část					Motorická část			
		Tuk			Váha	Výška	Člunkový běh NH	Skok NH	Sedy-lehy NH	Shyby NH
		Triceps	Lopatka	Bok						
1	15	10	10	10	80,4	177	3,25	135	19	0
2	16	10	5	5	80,4	177	4,25	136	20	1

Obrázek 7 Individuální testový profil

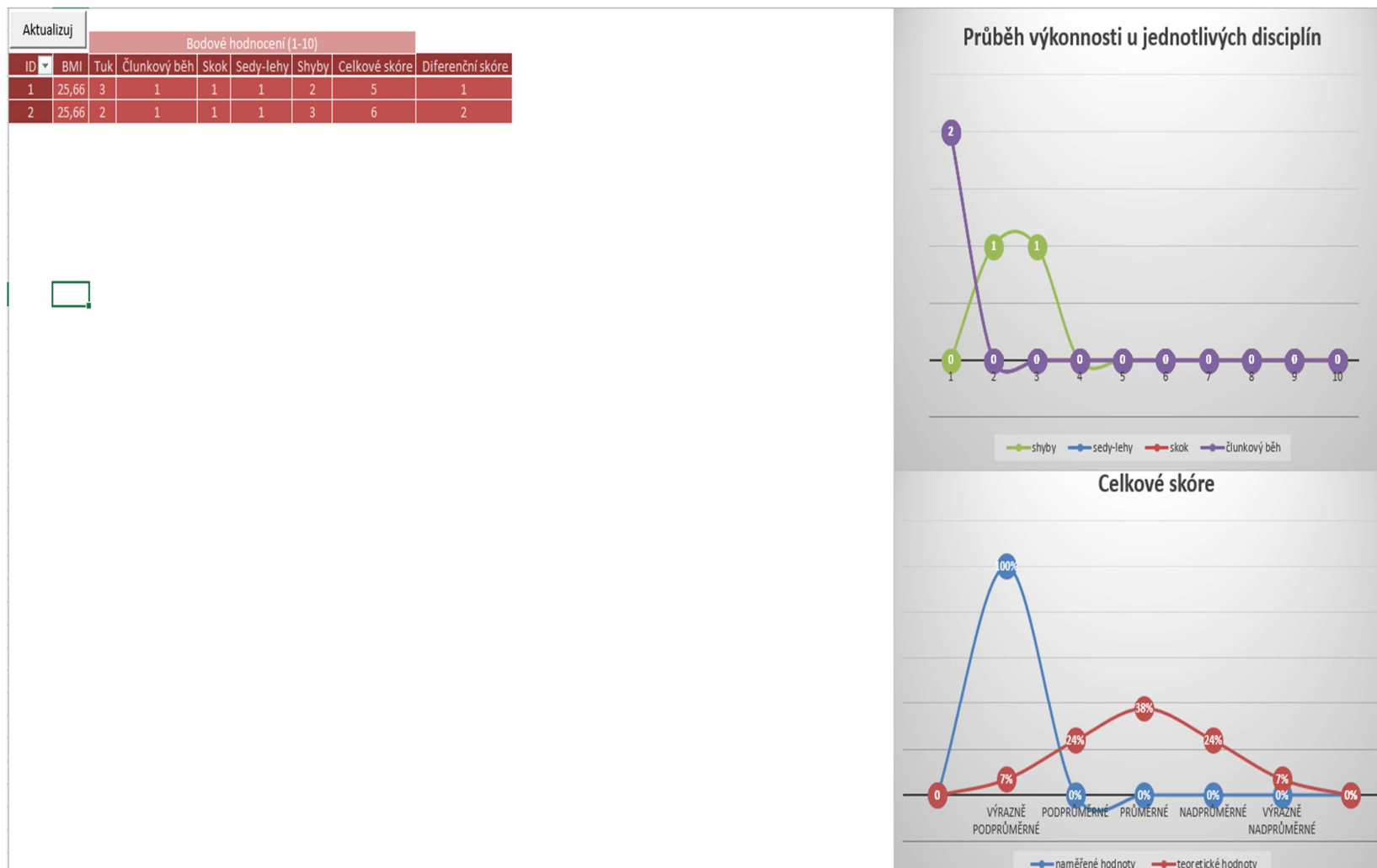
Individuální testový profil Unifittest

Jméno:	<input type="text" value="1"/>	Tělesná výška:	<input type="text" value="177 cm"/>
Věk:	<input type="text" value="15,6"/>	Váha:	<input type="text" value="80,4 kg"/>
Testováno:	<input type="text" value="03.11.2014"/>	BMI:	<input type="text" value="25,66"/>

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T1 Člunkový běh: <i>Výrazně podprůměrný</i>	3,25									
T2 Skok: <i>Výrazně podprůměrný</i>	135									
T3 Leh-sed: <i>Výrazně podprůměrný</i>	19									
T4 Shyby: <i>Výrazně podprůměrný</i>		0								
	Výrazně podprůměrné	Podprůměrné	Průměrné	Nadprůměrné	Výrazně nadprůměrné					

Součet bodů:	<input type="text" value="5"/>	Celková výkonnost	<input type="text" value="Výrazně podprůměrné"/>
Diferenční skóre	<input type="text" value="1"/>	Vyrovnanost baterie	<input type="text" value="Velmi vyrovnané"/>
Kožní řasy - součet	<input type="text" value="30 mm"/>	Množství tuku	<input type="text" value="Průměrné"/>

Obrázek 8 Obrazovka celkových výsledků



4 Diskuze

Digitalizovaný systém testové baterie Unifittest se podařilo zrealizovat za využití běžně dostupného MS Excel. V rámci bakalářské práce došlo ke zpracování jen dílčí části systému, a to s ohledem na velký rozsah dat, které je potřeba v plné verzi do systému zadat. Zvolena tak byla pouze kategorie chlapci ve věku 15-17. Pro další rozšíření lze bez obtíží využít navrženou strukturu s lehkou úpravou nastavených funkcí.

V současné chvíli není systém nastaven tak, aby další věkové kategorie mohl doplnit uživatel bez pokročilé znalosti MS Excel. I ty by však byla do budoucna vhodné, protože je možné, že se budou normované hodnoty pro vyhodnocení fyzické zdatnosti časem měnit s tím, jak se mění i jejich úroveň v celé populaci. Zde by ovšem bylo asi nutné připravit podrobný návod pro uživatele.

Mezi hlavní komplikace, které po otestování vyvstaly, patří omezení daná špatnou znalostí prostředí MS Excel ze strany uživatelů. Do budoucna je proto vhodné systém zabezpečit tak, aby uživatelé nemohli zasahovat do funkčních částí systému. Toho lze v případě MS Excel dosáhnout například uzamčením vybraných částí nebo nastavením ověření dat. Zamezit podobným obtížím je možné jak ve fázi analýzy, kdy se ještě intenzivněji pracuje s potenciálními uživateli, tak ve fázi testování, kdy uživatel pracuje s již vytvořeným systémem a poskytuje řešiteli zpětnou vazbu. V rámci bakalářské práce došlo pouze k jednofázovému jednoduchému testování, v reálné situaci by pravděpodobně bylo nutné přistoupit k vícefázovému testování.

Další možností, jak zlepšit práci uživatelů se systémem, je jejich proškolení v práci s MS Excel. Ta se jeví jako užitečná i vzhledem k tomu, jak se zvyšuje digitalizace celé společnosti. V případě plošného rozšíření systému by však bylo něco podobného velmi náročné na personální zdroje.

Do budoucna by rovněž bylo vhodné zvážit vytvoření samostatné aplikace pro mobilní telefony, která by umožnila zpracování dat přímo v terénu. Ta by však byla spíše vhodná pro individuální hodnocení fyzické zdatnosti, pro hromadné zpracování dat celých tříd se stále jeví vhodnější varianta založená na MS Excel. Další možnou variantou je samostatný program, který by data hromadně zpracovával. Obě varianty jsou však nad rámec rozsahu bakalářské práce.

Celkově lze konstatovat, že možnost digitalizace nástroje pro automatizované zpracování testové baterie Unifittest existují a mohou být i poměrně jednoduché, byť i tak

pracné. Vezmeme-li ale v potaz přínosy, které podobný systém v praxi má, je na místě věnovat práci na řešení úsilí i do budoucna.

Závěr

Teoretický rámec tvorby informačních systémů se ukázal jako velice přínosný podklad při uvažování o tvorbě řešícího nástroje. Nicméně, v takto omezeném projektu nebylo možné vše beze zbytku využít, což ovšem nezmenšuje význam nabytých znalostí a předpokládá se, že při dalších krocích dojde řádného využití.

Práce na digitalizaci řešícího nástroje Unifittest 6-60 se ukázala jako vcelku náročná a funkční výsledek je další motivací pro následné kroky a pokračování ve vývoji.

V následné práci, diplomové, bych se chtěl věnovat teoretickým základům a praktickému vývoji uživatelského rozhraní pro aplikaci na mobilní zařízení, což by přesně naplnilo myšlenku terénního testu fyzické zdatnosti. Už nyní mám dojednanou spolupráci s panem docentem Musálkem z Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy, který má dlouholeté teoretické a praktické zkušenosti s daným tématem. A finálním krokem by tedy měla být tvorba uživatelsky přívětivé a funkční aplikace.

Seznam použitých zdrojů

1. BUCHALCEVOVÁ, A. [online]. *Metodický rámec IS/ICT: Systémová integrace*. Ostrava 26.05.2004 – 28.05.2004. In: Tvorba softwaru 2004. Ostrava : Tanger, 2004, s. 11–18. ISBN 80-85988-96-8.
2. BUCHALCEVOVÁ, Alena. *Metodiky vývoje a údržby informačních systémů*. 1. vyd. Praha : Grada, 2005. 163 s. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1075-7
3. CHLAPEK, D. a kol. *Analýza a návrh informačních systémů*. 1.vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 2011, 157s. ISMN 978-80-245-1782-7
4. itnetwork.cz - Ajtácká sociální síť a materiálová základna pro C#, Java, PHP, HTML, CSS, JavaScript a další. [online]. Lekce 1 - Úvod do UML. itnetwork.cz. 2021
Veškerý obsah webu [cit. 22.02.2021]. Dostupné z:
<https://www.itnetwork.cz/navrh/uml/uml-uvod-historie-vyznam-a-diagramy/>
5. JIRAVA, P. [online]. *System Development Life Cycle*. Ústav systémového inženýrství a informatiky, FES, Univerzita Pardubice. [cit. 9–11–2021] Dostupné z:
<https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/32471/CL456.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. JÜRIMÄE, T. a JÜRIMÄE, J. *Growth, Physical Activity and Motor Development in Prepubertal Children*. Boca Raton: CRC Press LLC, 2000, 188 s. ISBN 0-8493-0530-6
7. KOLEKTIV AUTORŮ. *Zdraví 2020 – Národní strategie ochrany a podpory zdraví a prevence nemocí*. Praha: Ministerstvo zdravotnictví, 2014
8. KOLEKTIV AUTORŮ. *Zpráva o zdraví obyvatel České republiky*. 1.vyd. Praha: Ministerstvo zdravotnictví České republiky, 2014
9. KUBRICHT, J. *Fyzická zdatnost studentů základních a středních škol v Pardubickém kraji*. Praha, 2016. 82s. Diplomová práce na Vysoké škole tělesné výchovy a sportu Palestra spol. s r.o. Vedoucí práce doc. RNDr. Pavel Bláha, CSc.
10. KUBRICHT, J. *Motorická výkonnost mládeže*. Praha, 2010. 47s. Bakalářská práce na Vysoké škole tělesné výchovy a sportu Palestra spol. s r.o. Vedoucí práce doc. RNDr. Pavel Bláha, CSc.
11. MARTINŮ, J., ČERMÁK, P. [online]. *Metodiky vývoje software*. Moravská vysoká škola Olomouc, o.p.s., 2018, 146 s. [cit. 20–10–2021] Dostupný z:

https://dl1.cuni.cz/pluginfile.php/864918/mod_resource/content/1/Methodiky-vývoje-software-studijní-text.pdf

12. MĚKOTA, K.; KOVÁŘ, R.; CHYTRÁČKOVÁ, J. a kol. *UNIFITTEST (6-60) Příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Praha: UK v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2002. 65s.
13. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČR. [online]. *Strategický rámec Zdraví 2030*. 2020. [cit. 18–9–2021] Dostupný z <https://zdravi2030.mzcr.cz/>.
14. MUSÁLEK, M. [ústní sdělení]. Odborný asistent Fakulta tělesné kultury a sportu Univerzity Karlovy Praha, září 2014
15. RUBÍN, L.; SUCHOMEL, A.; KUPR, J. *Aktuální možnosti hodnocení tělesné zdatnosti u jedinců školního věku*. In *Česká kinantropologie 2014*, vol. 18, no. 1
16. SOFTWARE TESTING SERVICES | software testing company [online]. *Agile Methodology – An Effective Guide for Businesses.*, 2020, [cit. 3–11–2021] Dostupné z: <https://www.testingxperts.com/blog/agile-methodology#WhatisAgileMethodology>
17. Škutová, J. [online]. *Projektování informačních systémů*, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2011, [cit. 7–11–2021] Dostupné z: <https://projekty.fs.vsb.cz/147/ucebniopory/978-80-248-2766-7.pdf>
18. The Tech Terms Computer Dictionary *EUP (Enterprise Unified Process) Definition*. Sharpened Productions. 2021. [cit. 26.02.2021]. Dostupné z: <https://techterms.com/definition/eup>
19. Toolsqa.com. [online]. *Crystal Method in Agile*. 2021. [cit. 26.02.2021]. Dostupné z: <https://www.toolsqa.com/agile/crystal-method/>

Seznam tabulek

Tabulka 1 Katalog požadavků.....	39
Tabulka 2 Analýza požadavků.....	40
Tabulka 3 Tvorba systému.....	42

Seznam obrázků

Obrázek 1 Model Vodopád.....	23
Obrázek 2 Model Vodopád.....	23
Obrázek 3 Katalog Požadavků.....	27
Obrázek 4 Schéma UML	30
Obrázek 5 Metodika Crystal	32
Obrázek 6 Tabulka pro zadávání hodnot	43
Obrázek 8 Individuální testový profil.....	43
Obrázek 9 Obrazovka celkových výsledků	44