

Sudoku

Projekt ITU, 2017Z

Číslo projektu: 38

Číslo a názov tímu: 38. xgulaj00

Autor: Ján Gula (xgulaj00)

Další členové tímu: Martin Nizner (xnizne00), Duong Nguyen Hoang (xnguye14)

Abstrakt

Naša aplikácia sa zameriava na požiadavky užívateľa. Neobsahuje redundantné funkcie, ktoré bežný užívateľ nevyužije a spôsobujú skôr zmätenie. Cieľom aplikácie je poskytnúť jednoduché užívateľské rozhranie. Typický užívateľ aplikácie je človek, ktorý hru Sudoku hrával v papierovej verzii a chcel by túto hru hrať bez všetkých mínusov, ktoré papierová verzia obsahuje. Väčšinou sú to ľudia okolo 50 rokov a viac, ktorí si túto hru obľúbili už v mladosti a chcú si hru užiť na svojom elektronickom zariadení, ktoré si v rámci modernizácie kúpili. Táto aplikácia rieši problém užívateľa, ktorý spočíva v potrebách papierovej verzie sudoku a síce papier s vytlačenou mriežkou prípadne časovač pre zistenie zlepšenia.

Průzkum kontextu použití

Typický používateľ aplikácie je väčšinou oboznámený s pravidlami hry Sudoku z papierovej verzie. Prepokladáme, že je to človek, ktorý túto hru už hral, ale chce si ju zahrať v modernizovanej, elektronickej verzii. Jedná sa hlavne o starších ľudí, ktorí kedysi nemali na výber z takého spektra hier ako je tomu dnes, a preto ak chceli zrelaxovať pri logickej hre, siahli po hre Sudoku, ktorá sa bežne tlačí do novín alebo časopisov. Čo sa týka fyzických vlastností predpokladaný vek typického používateľa je odhadovaný na približne 50 rokov a viac, pretože práve títo ľudia vyrastali na vyššie spomínanej verzii hry Sudoku. Samozrejme je bežné, že túto hru hrávajú ľudia všetkých vekových kategórií avšak ako typického užívateľa predpokladáme niekoho s črtmi spomínanými vyššie.

Táto skupina užívateľov sa líši od ostatných hlavne tým, že nie sú príliš oboznámení s modernými technológiami a preto im vyhovuje čo najjednoduchší návrh užívateľského rozhrania. Funkcie, ktoré by boli pre používateľa neznáme môžu mať skôr negatívny vplyv na celkový dojem z aplikácie.

Predstaviteľom užívateľov je napríklad starší pán v dôchodku, ktorý trávi svoj voľný čas hraním svojej obľúbenej logickej hry z detstva.

Podnet k použitiu nášho produktu vyvoláva potreba zahrať si logickú hru prípadne zahrať si konkrétne hru Sudoku alebo len zrelaxovať a precvičiť si logické zmýšľanie. Druhou možnosťou je, že si chce zahrať hru Sudoku ale nemá momentálne k dispozícii prerekvizity k hraniu papierovej verzie a tak sa uchýli k elektronickej.

Užívateľ používa produkt s cieľom vyhnúť sa negatívom klasickej papierovej verzie a s cieľom úspešne dokončiť daný level a tým si precvičiť logické zmýšľanie zábavnou formou a zároveň zrelaxovať.

Konkrétny príklad použitia je pani Božena, 65 rokov, ktorá je momentálne na dôchodku a hru Sudoku hrávala už ako malá v rôznych vydaniach novín. Dcéra Božidara jej kúpila smartfón, aby sa naučila pracovať s modernými zariadeniami a zároveň jej tam stiahla jej obľúbenú hru Sudoku.



Pani Božena pri klasickej papierovej verzii Sudoku. Odporúčame jej využiť náš produkt.
Zdroj: <https://ak4.picdn.net/shutterstock/videos/3271064/thumb/1.jpg>

Prostredie v ktorom bude užívateľ produkt používať je väčšinou pohodlie domova prípadne nejaké kludné miesto kde užívateľ relaxuje prípadne nemá nič na práci a tak si môže s radosťou vychutnať svoju obľúbenú hru. Táto situácia je špecifická tým, že sa predpokladá, že užívateľ je v klude a má čas oddychovať a zahrať si hru.

Problém pre užívateľa predstavujú hlavne prerekvizity papierovej verzie. Ako prvú vec si musí bežný užívateľ tejto hry zabezpečiť vytlačenú verziu Sudoku. Táto sa zväčša vyskytuje v časopisoch alebo novinách avšak sú aj špeciálne výtlačky obsahujúce iba polia pre Sudoku fanúšikov. V našom produkte však nepotrebujú nič, iba našu aplikáciu vo svojom zariadení. Ako príklad uvedieme nesprávne vyplnenie čísla v papierovej verzii. V prípade toho, že užívateľ používa písacie pero je oprava nemožná. V našom produkte však stačí číslo odstrániť a políčko je znova prázdne. Ďalším problémom môže byť samotné pero. Typickou situáciou môže byť napríklad cesta vo vlaku kedy si užívateľ síce vezme svoj výtlačok plný Sudoku matíc avšak zabudne na pero. Táto povinnosť v našom produkte úplne odpadá. Poslednou nepovinnou pomôckou je nejaký typ časovaču. Tento je veľmi užitočný hlavne pre ľudí, ktorí radi vidia vo svojej činnosti nejaké zlepšenie, prípadne ich hra baví viacej ak je v nej zahrnutá istá forma konkurencie. Táto potreba je v našom produkte riešená ako časovač, ktorý sa spúšťa na začiatku každej hry a zastaví sa pri úspešnom vyplnení všetkých políčok. Bonusovou funkciou, ktorú náš produkt obsahuje oproti papierovej verzii je

zaznamenávanie histórie výsledkov. Na základe tohto si vie užívateľ dohľadať, ako sa mu darilo v jednotlivých obdobiach.

Návrh kľúčových prvků UI

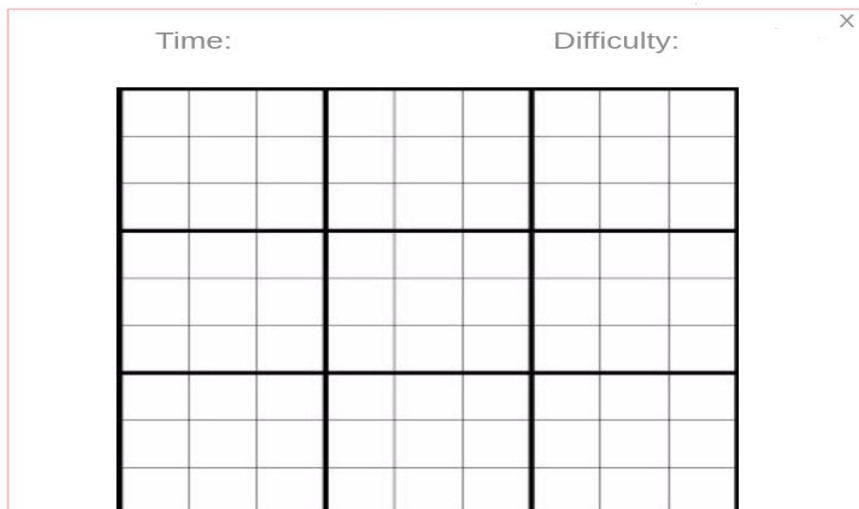
Kľúčovým prvkom pre interakciu užívateľa je vyplňanie jednotlivých políčok. Toto je jediná činnosť užívateľa, ktorá zahŕňa variabilitu. Zvolenie obtiažnosti alebo spustenie novej hry je pre užívateľa veľmi jednoduché a stačia na to dva objekty. Naopak vyplňanie políčok hry je esenciálnou činnosťou užívateľa pri hraní keďže ju vykoná najviac krát.

Riešenia vyplňania políčok sú rôzne. Prvotné riešenie, ktoré nás napadlo bolo dať užívateľovi možnosť vyplniť políčko akýmkoľvek znakom a previesť následnú kontrolu zadaného znaku. Toto sa však po testovaní ukázalo ako zbytočne mäťúce pretože užívatelia, ktorí sa s hrou ešte nestretli nemusia vedieť, že sa do políčok môžu vyplňať iba čísla od 1 po 9 a tak by mohli skúšať neustále vkladať písmena a na hru zanevrieť. Rozhodli sme sa preto dať užívateľovi možnosť vyplniť iba číslo. Ďalším problémom však bolo, že užívateľ mohol chcieť vyplniť políčko číslom väčším ako 9. V tomto momente sme vedeli, že užívateľovi musíme poskytnúť iba možnosti, ktoré sú správne. Po tejto myšlienke prišiel nápad vytvorenia akéhosi posuvného čítača od 1 po 9. Toto riešenie však bolo nepraktické a pôsobilo neprofesionálne. Posledným, pravdepodobne najlepším nápadom bolo vytvorenie input padu, vstupného bloku, kde budú iba čísla od 1 po 9.

Ďalší prvok, ktorý bolo treba navrhnuť je zvolenie obtiažnosti. Tu sa ponúkalo niekoľko možností. Prvou bolo vytvoriť tri tlačítka, jedno pre každú obtiažnosť, ľahkú, strednú a ťažkú. Toto sa ukázalo ako priestorovo veľmi neefektívne a neprofesionálne. Druhou možnosťou bolo vytvorenie jedného tlačítka, ktoré sa po kliknutí rozvinulo a ponúklo všetky možnosti.

Zvyšnými kľúčovými prvkami sú napríklad štart novej hry alebo história časov prípadne uloženie a načítanie hry.

Prototyp



Testovanie kľúčových prvkov

Vyplňanie políček: Pre tento kľúčový prvok by malo byť najrozsiahlejšie testovanie nakoľko v ňom mohlo nastať veľmi veľa rozdielnych chýb. Ako prvý by sa mal testovať generátor úvodných čísel pre novú hru. Testovanie tohto prvku by malo byť pomerne jednoduché a stačí vygenerovať novú hru dostatočne veľa krát pre každú obtiažnosť. Mnou navrhnutý počet testov pre jednotlivé obtiažnosti je 100 pre každú. Ak každý test pre každú obtiažnosť prešiel, vieme že generátor funguje správne. Ak nefunguje správne nastane v niektorom z testov situácia kde pri úvodnom rozložení budú dve rovnaké čísla v rámci stĺpca, riadku alebo kocky. Ďalej je potrebné skontrolovať, či užívateľ správne vyplnil políčko počas samotnej hry a ak nie tak toto číslo vyfarbiť červenou farbou. Túto funkcionality by som testoval tak, že by som do každého políčka skúšal vložiť všetky nesprávne čísla, aby som zistil, či funguje správne upozornenie na nesprávne vyplnenie políčka a následne skúšal všetky čísla, ktoré sú správne na overenie toho či ich náš systém vyhodnotil ako správne. Navrhoval by som testovanie týmto spôsobom pretože tým zachytíme všetky reálne možnosti, ktoré užívateľ môže zadať.

Obtiažnosť: Výber obtiažnosti by som testoval pre jednotlivé obtiažnosti osobitne. To znamená najprv nezvoliť žiadnu obtiažnosť a skúsiť vygenerovať novú hru, či bude nová hra generovaná rovnako ako keby užívateľ explicitne zvolil obtiažnosť ľahká. Ďalej by som skúsil niekoľkokrát zmeniť obtiažnosť a následne ju nastaviť naspäť na ľahkú a znova skontrolovať, či generovanie prebehlo úspešne. Túto činnosť by som opakoval pre každú obtiažnosť. Rozdiel medzi jednotlivými obtiažnosťami by mal byť v počte vygenerovaných čísel. Čím ťažšia obtiažnosť tým menej čísel by sa malo vygenerovať.

Časovač: Testovanie časovaču mi príde priamočiare. Jedinou potrebnou činnosťou je skúšanie opakovaného úspešného dokončenia hry. Ak čas, ktorý sme s hrou strávili odpovedá času, ktorý zobrazuje časovač, vieme, že funguje správne.

Výsledky a závery

Testovacie subjekty samotnej aplikácie boli 4. Prvé dva subjekty mali zhodne 53 rokov. Jeden subjekt bol žena a druhý subjekt muž. Tieto subjekty reprezentujú typického používateľa nášho produktu. Testovanie prebehlo taktiež v typickej situácii a prostredí, ktoré sme uvádzali vyššie a to konkrétne v čase nedeľného poobedia a v prostredí pohodlia domova. Subjekty mali problém s anglickým jazykom, ktorý bol použitý na popis jednotlivých tlačítkov nakoľko si autori neuvedomovali jazykovú bariéru pre staršie generácie. Po následnej zmene subjektom trvalo niekoľko sekúnd zvyknúť si na zadávanie čísel pomocou vkladacieho bloku. Po adaptovaní sa na tento štýl vyplňania užívateľa úspešne dohrali hru na obtiažnosti ľahká bez problémov a výhrad k samotnému produktu. Nakoľko sa prvé subjekty neukázali ako dostatočne kritické, ďalšie subjekty boli žena vo veku 20 rokov a muž vo veku 19 rokov. Oba subjekty boli testované v prostredí kolejí počas nedeľného ničnerobenia. Prvý subjekt rozohranú hru nesprávnym kliknutím uzavrel a následne sa sťažoval na nemožnosť spätného načítania hry. Táto informácia nás motivovala k vytvoreniu možnosti priebežného ukladania hry s možnosťou následného načítania. Posledný subjekt bol s hrou oboznámený už dávno a preto si vybral možnosť obtiažnosti ťažká. Po dlhšej dobe hrania prišiel s tým, že by potreboval nápoje. Tento poznatok nám pripomenul, že

niektorým hráčom stačí výpomoc v podobe jedného čísla na dokončenie celej hry. Následne sme do produktu dorobili možnosť nápovedy, ktorá vám prezradí jedno číslo z riešenia.

Implementace

Výběr technologií

Pre náš produkt sme vybrali nástroj Windows Presentation Foundation (WPF), ktorý je súčasťou .NET Frameworku. Dôvod výberu bola inšpirácia na cvičeniach z predmetu tvorba užívateľských rozhraní, kde sa daný nástroj používal. Zaujal nás svojou jednoduchosťou pri tvorbe a zároveň vysokou kvalitou grafických prvkov. Najväčším prínosom tohto nástroja pre náš projekt je jeho vzhľad a časová úspora, ktorá vznikla vďaka jednoduchosti vkladania jednotlivých prvkov, ktoré by sa v iných programovacích jazykoch implementovali obtiažnejšie.

Back-end

Najdôležitejšou funkciou v rámci Back-endu je generátor úvodných čísel pre jednotlivé obtiažnosti. Tento sa musel postarať o to aby sa pri jednotlivých obtiažnostiach nikdy nevyskytla situácia kedy bude hneď z úvodu nesprávne vyplnené číslo v rámci stĺpca, riadku alebo kocky. Zároveň sa musel postarať o to aby sa počet čísel zmenil pri vybraní inej obtiažnosti.

Front-end

Pre implementáciu sme sa rozhodli pre variantu, kde užívateľovi pri snahe o vyplnenie políčka nabehne blok čísel od 1 po 9 s rozmermi 3x3, ktorý je typický pre numerické klávesnice a bude si môcť vybrať jedno číslo. Toto riešenie nám prišlo vhodné aj z pohľadu užívateľov smartfónov, ktorým to ušetrí prácu s klávesnicou a neustále vybehovanie a schovávanie klávesnice.

Pôvodným návrhom bolo vytvorenie rozvíjacieho sa tlačítka. Tento spôsob riešenia nám prišiel ako efektívnejší, ale tak trochu zastaralý a pomalý pretože užívateľ na to potreboval až dve kliknutia. Preto sme sa rozhodli vytvoriť posúvný bežec, ktorý implicitne počíta s obtiažnosťou ľahká a užívateľ si ju môže jedným kliknutím zmeniť tým, že posunie bežec do stredu alebo na koniec.

Týmová spolupráce

Práca v tíme mi priniesla pochopenie pre jednotlivé role vo firmách. Zo začiatku sme pracovali všetci spolu na návrhu GUI a na dohodnutí sa na celkovej filozofii produktu. Postupne sme si rozdelili úlohy na dvoch programátorov, ktorý riešili implementáciu nápadov vytvorených v úvode a neskôr sa rozdelili na jedného programátora a jedného testéra a úlohou tretieho z nás bolo zisťovanie feedbacku na dané prototypy, a návrh implementácie funkcií, ktoré užívatelia žiadali. Neskôr sa tretí člen pridal k programátorom a pomáhal v dopĺňaní produktu o novú funkcionálnosť a pomáhal pri testovaní.

Nevýhodou práce v tíme bolo to, že pri akejkoľvek zmene v produkte bolo potrebné túto zmenu konzultovať s ostatnými.

Závěr

Cieľom nášho produktu bolo vytvoriť funkčnú hru Sudoku v modernom programovacom jazyku so zameraním na grafické užívateľské rozhranie, ktoré bude tzv. user-friendly teda priateľské pre užívateľa. To znamená, že aj užívateľ bez skúseností s prácou s aplikáciami by mal byť schopný sa ľahko zorientovať v našej aplikácii. Tento cieľ považujeme za splnený. Vyšším cieľom bolo implementovať všetko “čo vidíme používateľovi na očiach”. Neskôr sme si uvedomili, že dosiahnutie tohto cieľa by bolo časovo veľmi náročné a preto sme sa niektoré funkcie rozhodli neimplementovať a iba zachytiť ich podobu v GUI.