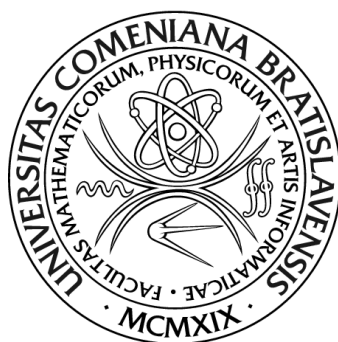


FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKA  
UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE



**ZÁVEREČNÁ SPRÁVA**  
VÝUKA POSUNKOVEJ REČI CEZ VIDEO

Soňa Barteková  
Ingrid Bohunická  
Ján Filip Kotora  
Mária Mériová

## Obsah

1. Úvod.....	5
1.1. Špecifikácia projektu .....	5
1.2. Rozsah projektu, funkcie .....	5
2. Špecifikácia požiadaviek.....	6
2.1. Požiadavka č. 1. ....	6
2.2. Požiadavka č. 2. ....	6
2.3. Požiadavka č. 3. ....	6
2.4. Požiadavka č. 4. ....	6
2.5. Požiadavka č. 5. ....	6
2.6. Požiadavka č. 6. ....	7
3. Používateľské rozhranie.....	8
3.1. Základné prostredie aplikácie .....	8
4. Kontext systému.....	12
4.1. Trieda Webrecording .....	12
4.2. Trieda RecVideo.....	12
4.3. Trieda ttkTimer.....	12
4.4. Trieda Player.....	12
5. Návrh.....	13
5.1. Class diagram .....	13
5.2. Entitno-relačný diagram .....	13
5.3. Sekvenčný diagram.....	14
5.4. Stavový diagram .....	14
5.5. Use-case diagram.....	15
6. Testovací scenár .....	16

6.1. Načítanie videa .....	16
6.1.1. Vstup: Otvorenie videa pomocou dialógového okna .....	16
6.1.2. Vstup: Kliknutie na ľavé tlačidlo "Play" .....	16
6.2. Kontrola študentovho videa .....	16
6.2.1. Vstup: Kliknutie na ľavé tlačidlo „Stop“ .....	16
6.2.2. Vstup: Kliknutie na pravé tlačidlo „Play“ .....	16
6.2.3. Vstup: Kliknutie na pravá tlačidlo „Stop“ .....	16
6.3. Kontrola nahraného videa .....	16
6.3.1. Vstup: Kliknutie na miniatúru videa v zozname nahraných videí. ....	16
6.3.2. Vstup: Stlačenie tlačidla „Späť“ .....	17
6.3.3. Vstup: Stlačenie tlačidla „Vymazať“ .....	17
6.4. Export .....	17
6.4.1. Vstup: Stlačenie položky „Uložiť“ v menu .....	17
6.4.2. Vstup: Stlačenie položky „Ukončiť“ .....	17
7. Analýza technológií .....	18
7.1. Python .....	18
7.2. Použité Pythonovské knižnice .....	18
7.2.1. TkInter .....	18
7.2.2. OpenCV .....	18
7.2.3. VLC .....	18
7.2.4. MoviePy .....	18
7.3. FFmpeg .....	18
8. Záverečné zhodnotenie .....	21
8.1. Hodnotenie z pohľadu Ingrid Bohunickej .....	21
8.2. Hodnotenie z pohľadu Soni Bartekovej .....	21
8.3. Hodnotenie z pohľadu Márie Mériovej .....	22

8.4.	Hodnotenie z pohľadu Jána Filipa Kotoru.....	22
------	--	----

# 1. Úvod

## 1.1. Špecifikácia projektu

Táto špecifikácia k projektu popisuje používateľské a funkčné požiadavky programu, ktorý slúži ako pomocný program pre komunikáciu posunkovou rečou cez internet. Špecifikácia je určená pre zadávateľa a objednávateľa projektu. Bude slúžiť ako východisko pre vyhodnocovanie požiadaviek zadávateľa.

## 1.2. Rozsah projektu, funkcie

Úlohou je vytvoriť softvér, ktorý by slúžil lektorom slovenského posunkového jazyka (ďalej len SJP), kde by sa študenti, záujemcovia kurzu SPJ mohli vzdelávať z domu na diaľku.

## 2. Špecifikácia požiadaviek

### 2.1. Požiadavka č. 1.

#### **Načítanie záznamu**

Aplikácia musí byť schopná načítať videozáznam bežného formátu. Musí byť schopná otvoriť videozáznam bezchybne.

### 2.2. Požiadavka č. 2.

#### **Prehrávanie záznamu**

Aplikácia musí byť schopná prehrávať videozáznam, pozastaviť videozáznam a zastaviť v ľubovoľnom čase.

### 2.3. Požiadavka č. 3.

#### **Zobrazovanie výstupu z kamery**

Po zapnutí webkamery aplikácia musí vedieť načítať resp. zobraziť výstup z webkamery.

### 2.4. Požiadavka č. 4.

#### **Vloženie výstupu z webkamery do záznamu**

Po zastavení videozáznamu a po zapnutí videokamery, aplikácia musí byť schopná vložiť výstup z webkamery do videozáznamu.

### 2.5. Požiadavka č. 5.

#### **Kontrola výsledného záznamu**

Po skončení videozáznamu a po vložení výstupu z webkamery, aplikácia musí vytvoriť výsledný videozáznam. V tomto videozázname bude postrihaný videozáznam z pôvodného videa doplnený o záznam z webkamery. Tento videozáznam slúži na kontrolu.

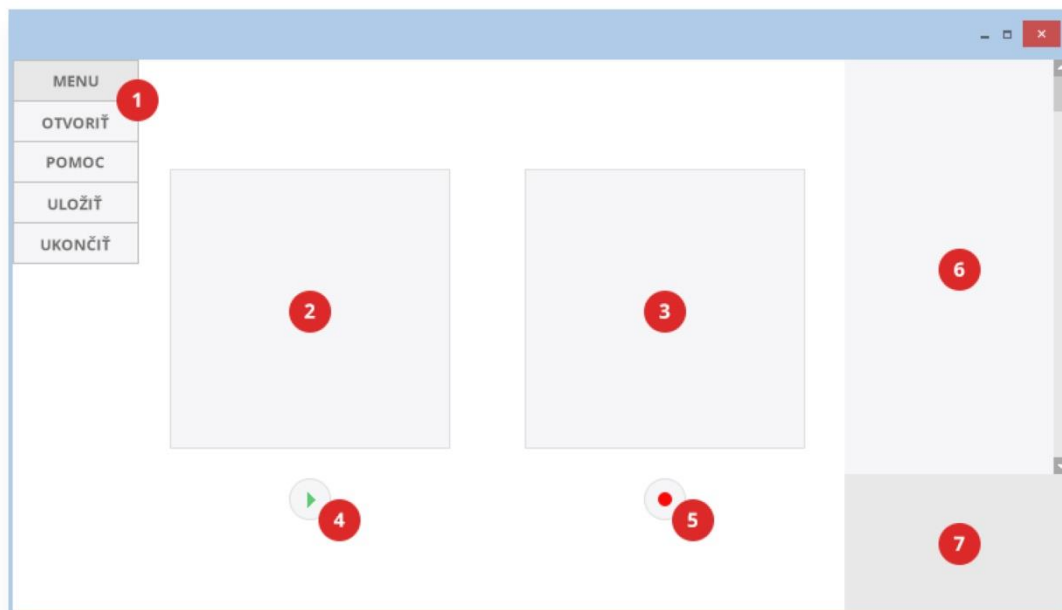
## 2.6. Požiadavka č. 6.

### **Uloženie výsledného záznamu**

Po skončení kontroly výsledného videa ho aplikácia musí byť schopná uložiť do bežného formátu.

### 3. Používateľské rozhranie

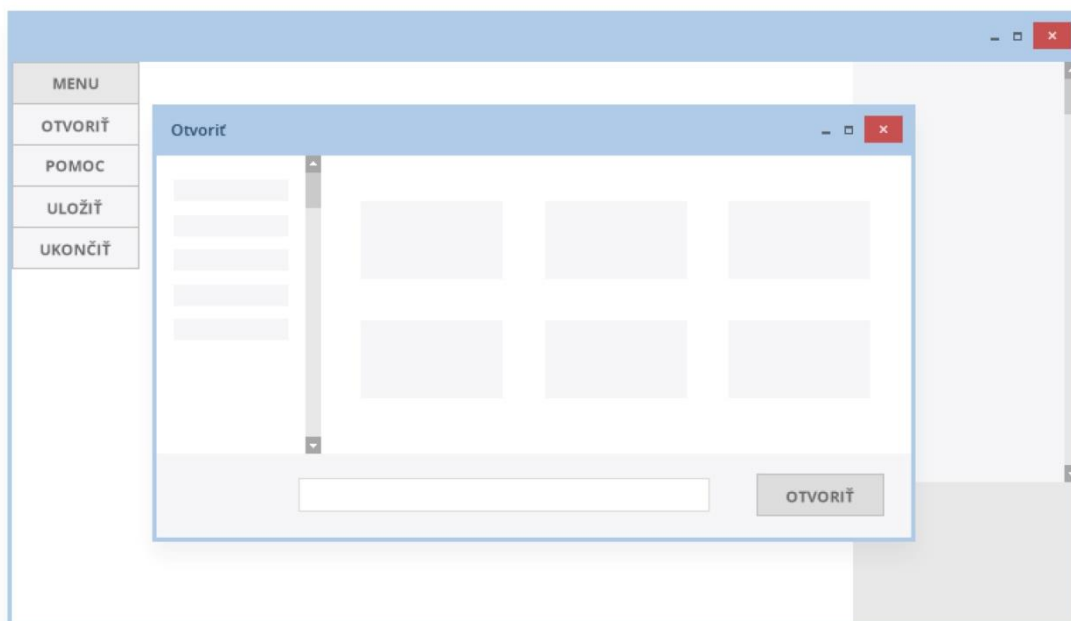
#### 3.1. Základné prostredie aplikácie



- 1 MENU:**
  - obsahuje 3 položky:
    - Otvoriť - otvorí sa dialógové okno na výber súboru
    - Pomoc - otvorí sa okno s návodom na používanie aplikácie
    - Uložiť - otvorí sa dialógové okno na uloženie súboru
    - Ukončiť - zavrie sa aplikácia
- 2 ĽAVÉ OKNO:**
  - tu sa prehráva video študenta
- 3 ĽAVÉ TLAČIDLO PLAY / STOP:**
  - slúži na spustenie a zastavenie študentovho videa
- 4 PRAVÉ TLAČIDLO:**
  - spúšťanie / zastavenie nahrávania z web kamery
  - spúšťanie / zastavenie užívateľského videa
- 5 PRAVÉ OKNO:**
  - sníma obraz z web kamery a zobrazuje videá užívateľa pri spätnom kontrolovaní
- 6 PRAVÝ PANEL:**
  - obsahuje zoznam nahratých videí vo forme tlačidiel
- 7 PRAVÝ PODPANEL:**
  - v tejto časti sa nachádzajú 2 tlačidlá (Vymazať, Späť), ktoré sa používateľovi zobrazia po kliknutí na video v pravom paneli (6)

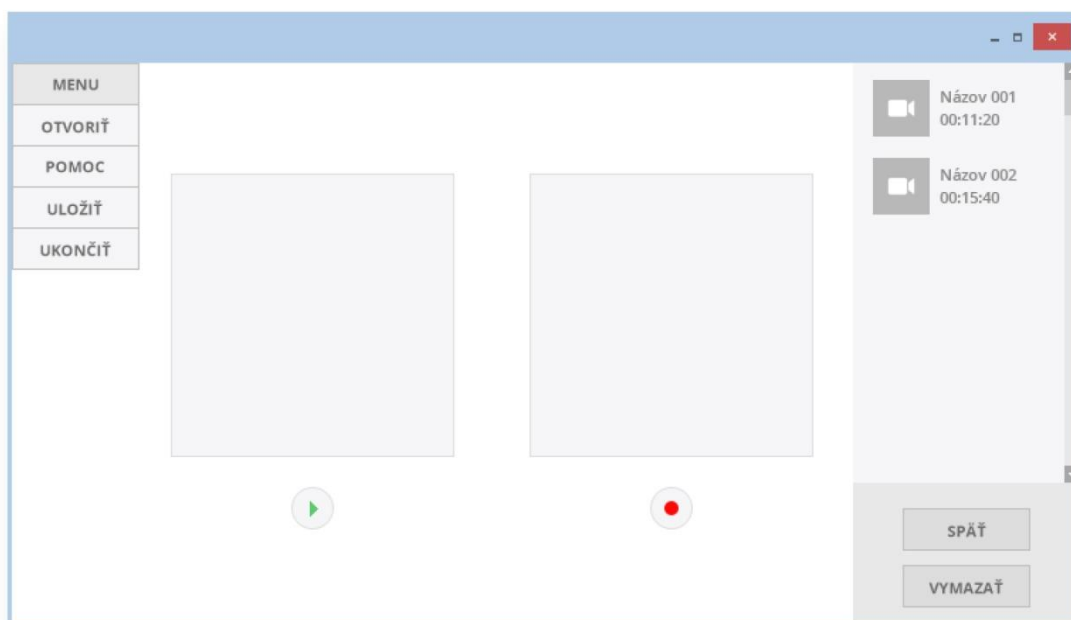


### Scenár č. 1:



Načítanie videa sa bude realizovať cez menu, po stlačení na „OTVORIŤ“. Otvorí sa dialógové okno na výber súboru.

### Scenár č.2:



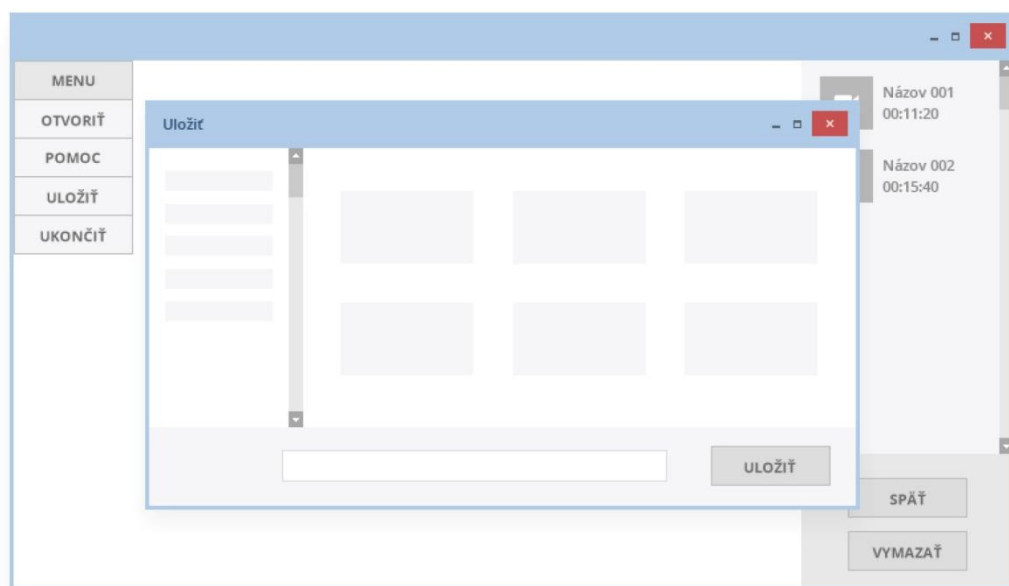
Spustené video užívateľ zastaví tlačidlom „Stop“. Otvorí sa dialógové okno, v ktorom používateľ môže potvrdiť začatie nahrávania pomocou web kamery v pravom okne alebo pokračovať v prehrávaní videa v ľavom okne.

### Scenár č. 3:



Kontrola nahraného videa: nahrané videá si užívateľ spätne môže prehrávať. Stlačením tlačidla prislúchajúcemu videu v pravom paneli sa vybrané video spustí v pravom okne. Po kliknutí na tlačidlo „VYMAZAŤ“ sa zobrazí dialógové okno, kde sa užívateľ môže rozhodnúť či chce dané video vymazať natrvalo alebo nahrat’ nové v tej istej minúťazi. Po kliknutí na tlačidlo „SPÄŤ“ sa užívateľ dostane späť do základného prostredia (ľavé okno bude opäť slúžiť na nahrávanie pomocou web kamery).

#### Scenár č. 4:



Uloženie výsledného videa sa bude realizovať cez menu, kliknutím na „ULOŽIŤ“. Otvorí sa dialógové okno na výber miesta, kde video bude uložené.

## 4. Kontext systému

Táto časť dokumentu opisuje funkcionality implementovaných tried v kóde aplikácie.

### 4.1. Trieda Webrecording

V tejto triede používame knižnicu OpenCV a PIL na nahrávanie z webkamery a zobrazovanie výstupu na obrazovku pomocou Tkinter okna.

### 4.2. Trieda RecVideo

Táto trieda slúži na uchovávanie atribútov nahraných videí prostredníctvom webkamery a definuje správanie nahraného videa v GUI.

### 4.3. Trieda ttkTimer

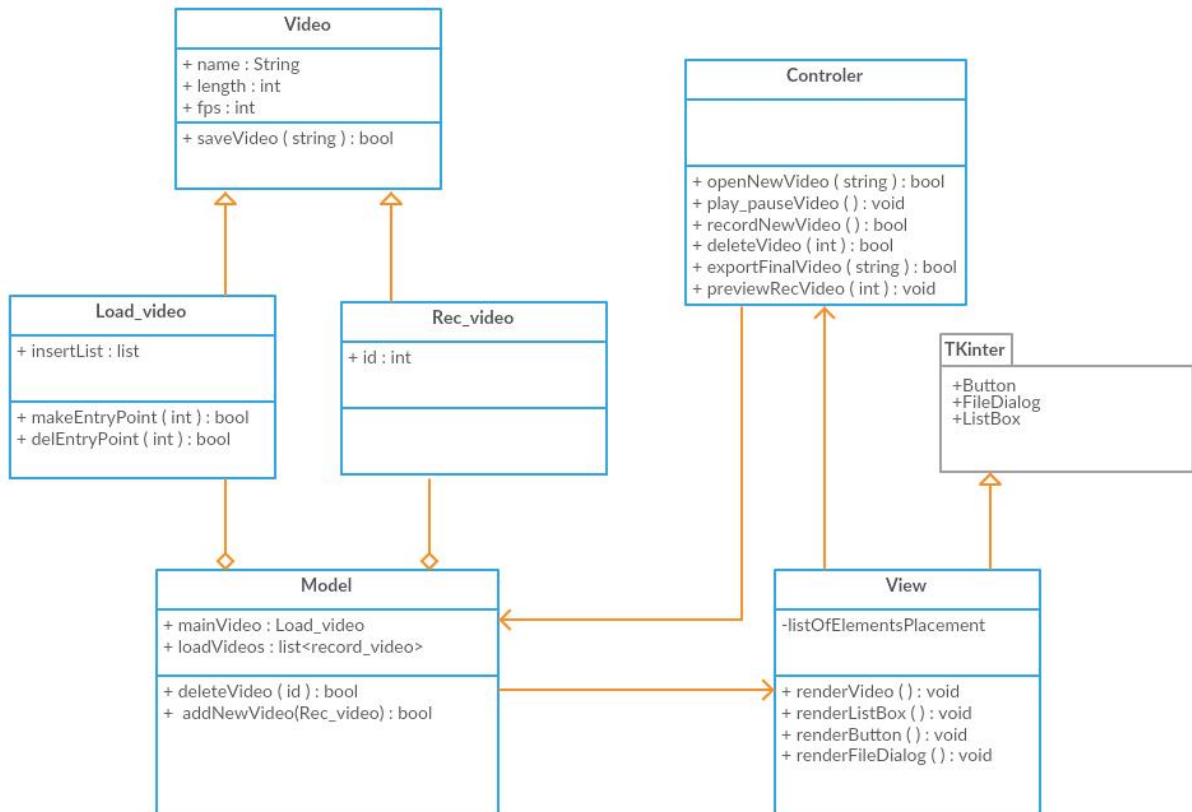
Trieda je odvodená od externej triedy Thread a definuje správanie Timeru v našej aplikácii.

### 4.4. Trieda Player

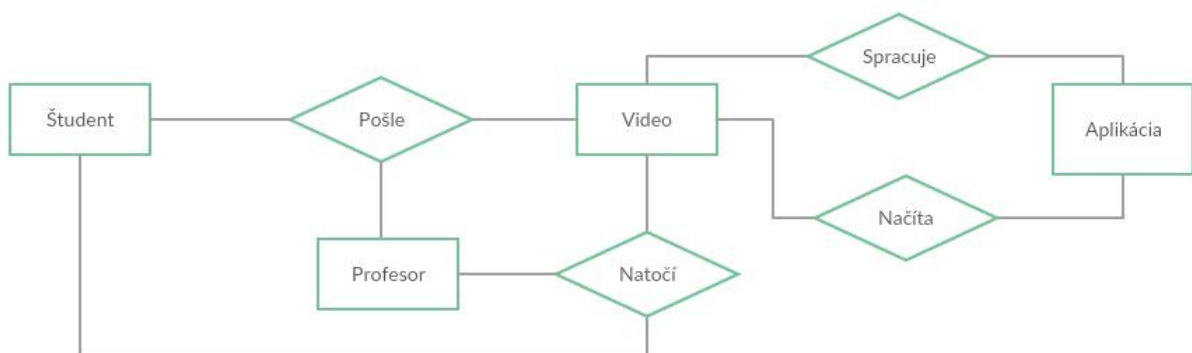
Popisuje správanie celého GUI okna, ktoré obsahuje tlačidlá, slider, menu a iné komponenty. Takisto sú v nej definované funkcie na spúšťanie a zastavovanie videí.

## 5. Návrh

### 5.1. Class diagram

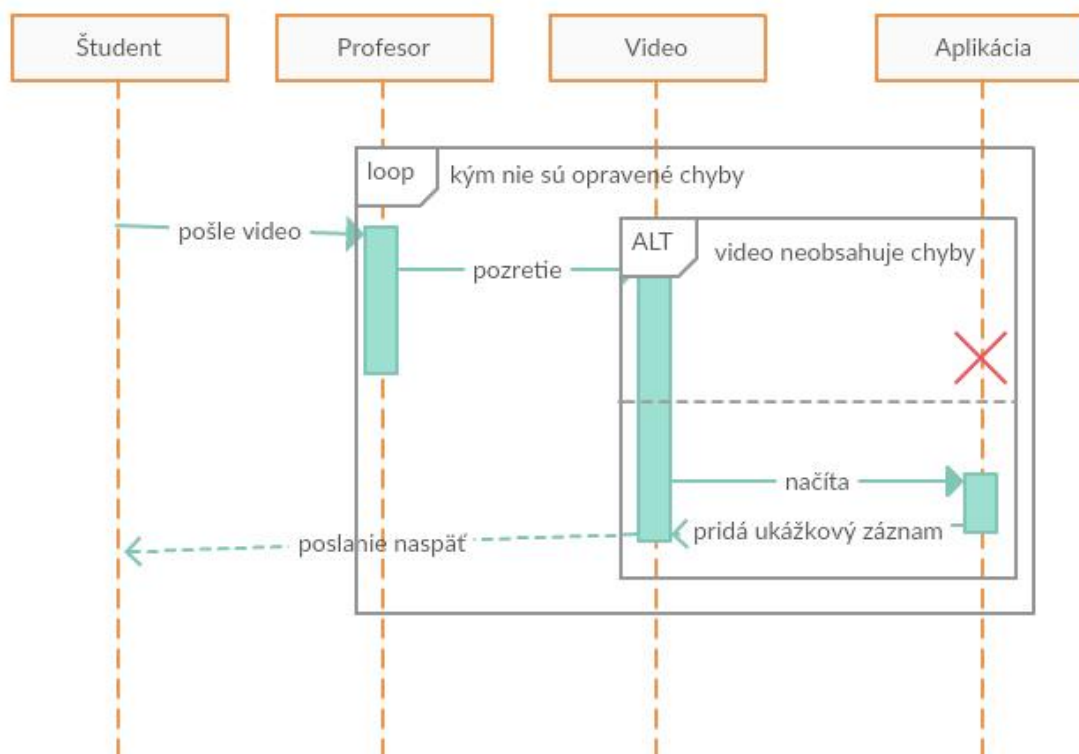


### 5.2. Entitno-relačný diagram

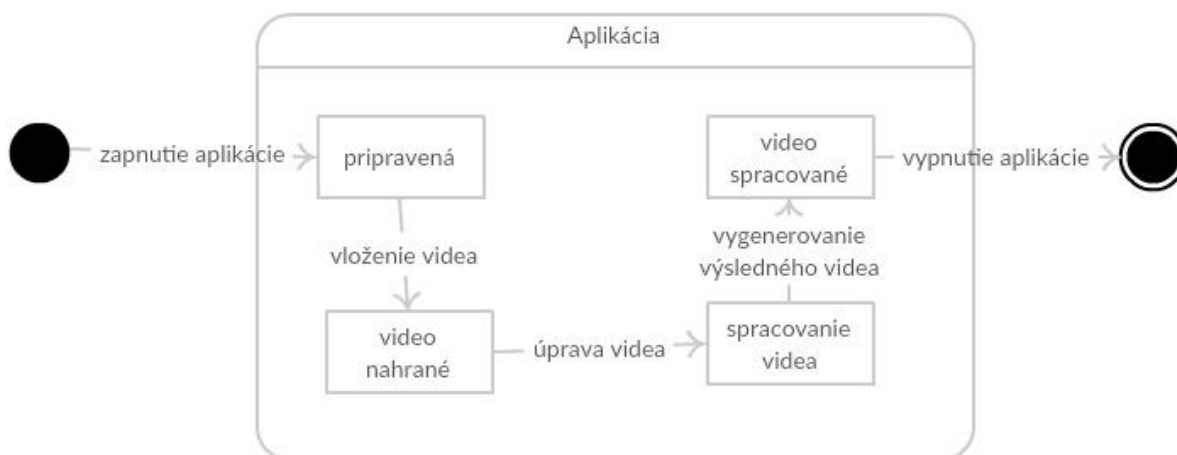


Entitno-relačný diagram zobrazuje entity vystupujúce v systéme a relácie – vzťahy -medzi nimi.

### 5.3. Sekvenčný diagram

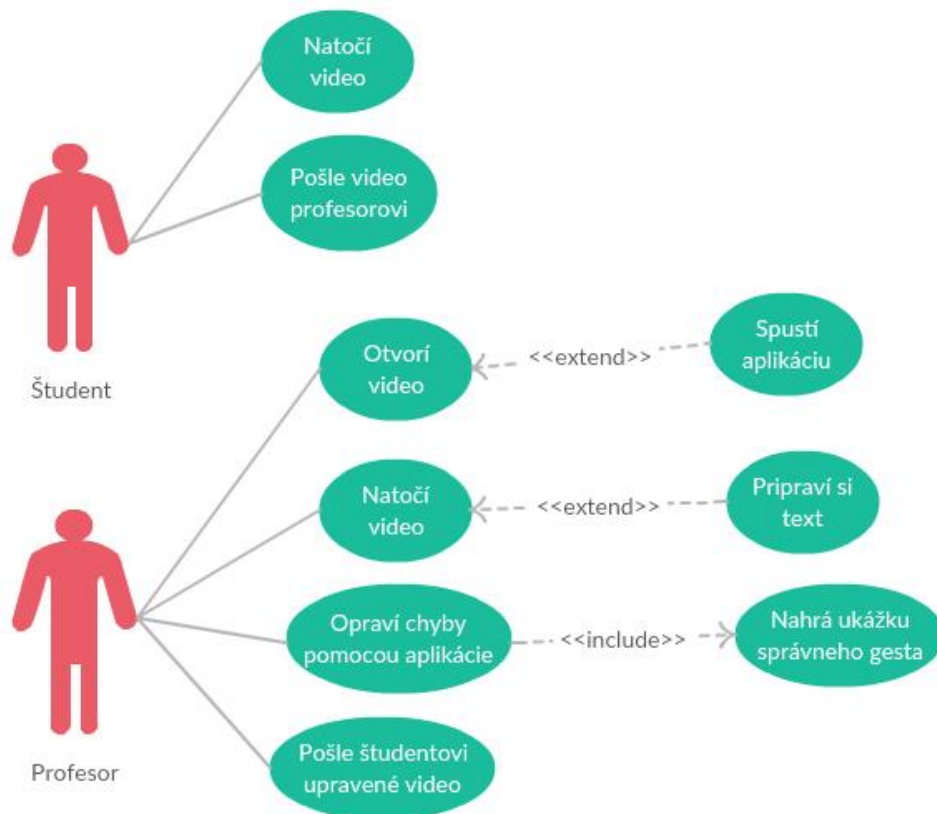


### 5.4. Stavový diagram



Stavový diagram opisuje množinu stavov, ktoré môžu nastať počas použitia aplikácie.

### 5.5. Use-case diagram



## 6. Testovací scénár

### 6.1. Načítanie videa

#### 6.1.1. Vstup: Otvorenie videa pomocou dialógového okna

Výstup: Video sa zobrazí v ľavej časti obrazovky

Stav testovania: Treba otestovať

#### 6.1.2. Vstup: Kliknutie na ľavé tlačidlo „Play”

Výstup: Video sa spustí a tlačidlo „Play“ sa zmení na „Stop“.

Stav testovania: Treba otestovať

### 6.2. Kontrola študentovho videa

#### 6.2.1. Vstup: Kliknutie na ľavé tlačidlo „Stop“

Výstup: Video sa zastaví a tlačidlo sa zmení na „Play“.

Stav testovania: Treba otestovať

#### 6.2.2. Vstup: Kliknutie na pravé tlačidlo „Play“.

Výstup: Otvorí sa dialógové okno, ktoré upozorní o začatí nahrávania z webkamery.

Zapnutie webkamery a zobrazenie nahrávaného obrazu v pravej časti, tlačidlo sa zmení na „Stop“.

Stav testovania: Treba otestovať

#### 6.2.3. Vstup: Kliknutie na pravé tlačidlo „Stop“.

Výstup: Nahrávanie z webkamery sa ukončí. Miniatura videa spolu s jeho popisom sa zobrazí v zozname nahratých videí.

Stav testovania: Treba otestovať

### 6.3. Kontrola nahraného videa

#### 6.3.1. Vstup: Kliknutie na miniaturu videa v zozname nahraných videí.

Výstup: Zvýraznenie danej miniatury. Objavia sa nové tlačidlá („Späť“ a „Vymazať“)



v pravej dolnej časti obrazovky. Video bude možné prehrať v pravej časti obrazovky.

Stav testovania: Treba otestovať

#### **6.3.2. Vstup: Stlačenie tlačidla „Späť“**

Výstup: Video už nebude označené a užívateľ môže pokračovať v prezeraní študentovho videa.

Stav testovania: Treba otestovať

#### **6.3.3. Vstup: Stlačenie tlačidla „Vymazať“**

Výstup: Otvorí sa dialógové okno, v ktorom si užívateľ bude môcť vybrať, či chce označené video vymazať úplne alebo znova nahrať.

Stav testovania: Treba otestovať

### **6.4. Export**

Renderovanie výsledného videa

#### **6.4.1. Vstup: Stlačenie položky „Uložiť“ v menu**

Výstup: Vygeneruje sa výsledné video obsahujúce pôvodné video študenta doplnené o profesorove videá. Otvorí sa dialógové okno, v ktorom môže užívateľ pomenovať výsledné video a určiť miesto, kam sa video uloží.

Stav testovania: Treba otestovať

#### **6.4.2. Vstup: Stlačenie položky „Ukončiť“**

Výstup: Zavrie sa okno aplikácie.

Stav testovania: Treba otestovať

## 7. Analýza technológií

### 7.1. Python

Ako programovací jazyk sme si vybrali Python. Python podporuje objektovo orientované, štruktúrované aj funkcionálne programovanie. Je to dynamicky typový jazyk, podporuje veľké množstvo vysokoúrovňových dátových typov a na správu pamäte používa garbage collection. Ďalšou dôležitou vlastnosťou Pythonu je to, že sa dá jednoducho rozširovať.

### 7.2. Použité Pythonovské knižnice

#### 7.2.1. TkInter

Je to knižnica, ktorá podporuje vývoj GUI aplikácií. Obsahuje mnohé GUI komponenty ako tlačidlá, slidery, menu a iné, ktoré využívame v našej aplikácii.

#### 7.2.2. OpenCV

OpenCV je slobodná a otvorená multiplatformová knižnica pre manipuláciu s obrazom. Je zameraná predovšetkým na počítačové videnie a spracovanie obrazu v reálnom čase. Funkcie tejto knižnice využívame v aplikácii pri manipulácii s webovou kamerou (nahrávanie, zobrazenie).

#### 7.2.3. VLC

Knižnicu využívame pri zobrazovaní prehrávaného videa.

#### 7.2.4. MoviePy

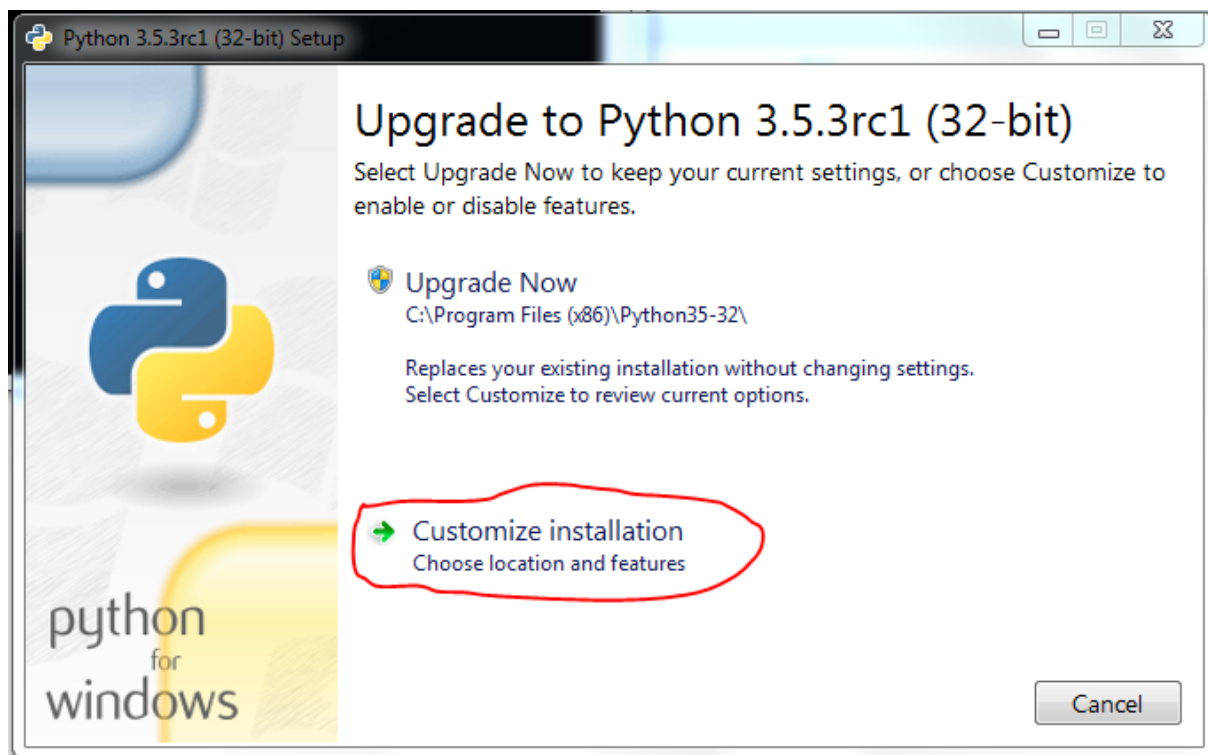
MoviePy je Pythonovská knižnica určená na úpravu videa. Dokáže pracovať s najpoužívanejšími video formátmi. Knižnicu využívame pri strihaní a spájaní videí.

### 7.3. FFmpeg

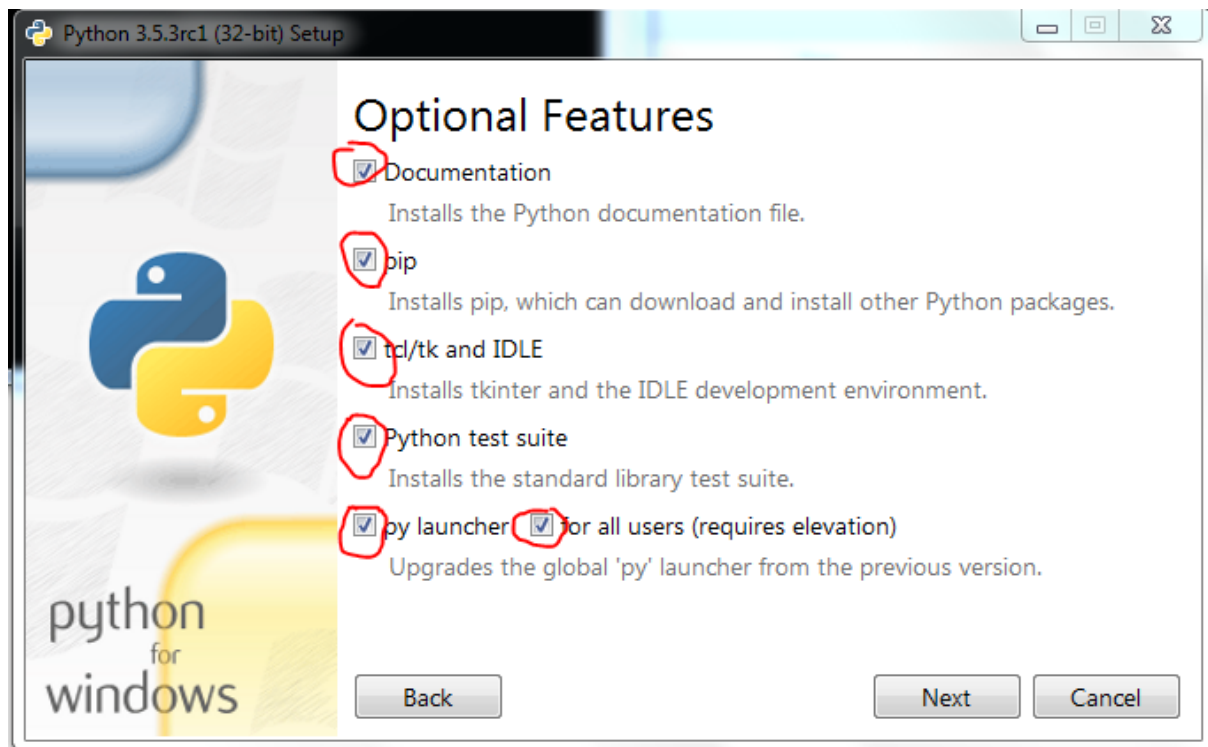
FFmpeg je kolekcia slobodného softvéru umožňujúceho nahrávanie, konverziu a streamovanie digitálneho zvuku (audia) a obrazu (video). Kolekciu využívame na konverziu videa, pretože knižnica OpenCV dokáže pracovať len s formátom .avi a knižnica MoviePy naopak s .mp4 formátom.

## 8. Inštalačná príručka

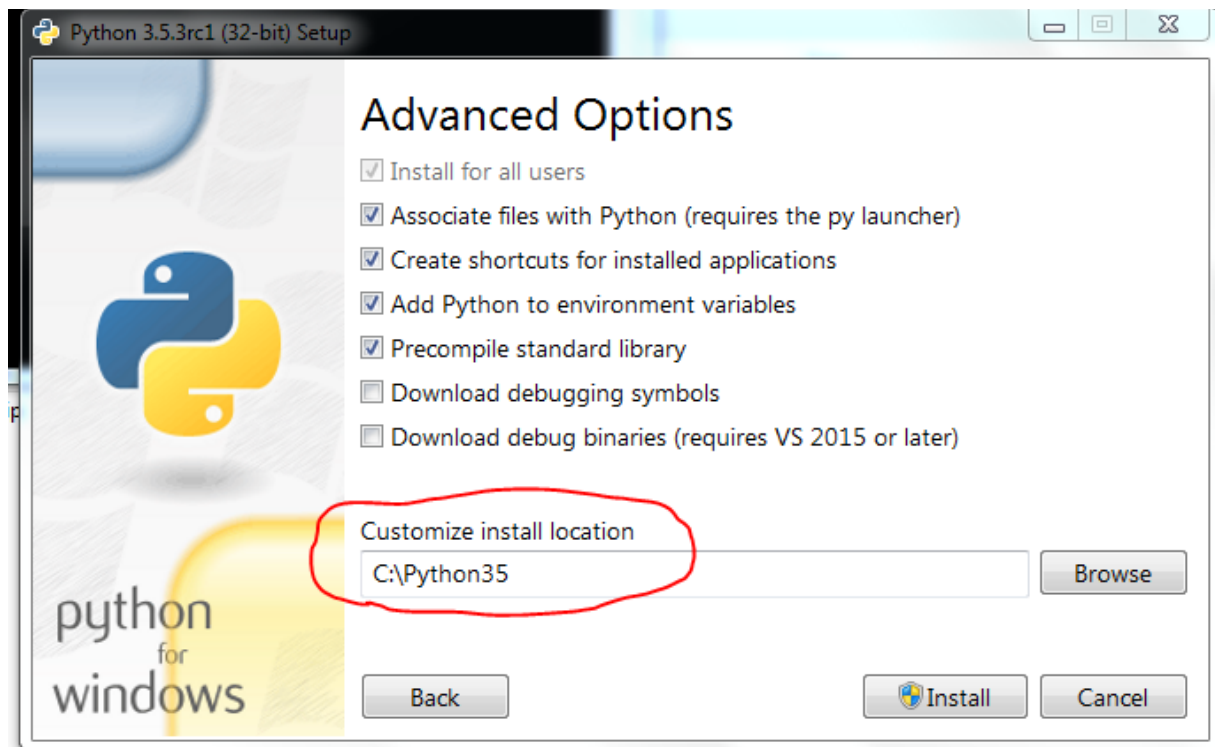
### 1. Otvoriť súbor install.cmd



### 2. Zvoliť voľbu: Customize installation (pozri obrázok)



3. Označiť všetky možnosti (pozri obrázok) a kliknúť „Next“



4. Zmeniť v textovom poli Customize install location danú cestu na „C:\Python35“ (pozri obrázok) a kliknúť „Install“
5. Počkať kým skončí inštalácia

## 9. Záverečné zhodnotenie

Našou úlohou bolo vytvoriť výučbový softvér pre nepočujúcich. Na tomto projekte sme získali mnoho praktických skúseností s tvorbou softvéru. Mohli sme si vyskúšať prácu na tímovom projekte od počiatočných fáz (stretnutie so zadávateľom, analýza požiadaviek a iné) až po odovzdanie finálnej verzie a dokumentácie. Okrem praktických skúseností sme získali aj teoretický prehľad vo vývoji kvalitných softvérových riešení.

Práca v tíme prebiehala bez problémov. Každý pristupoval k svojim povinnostiam zodpovedne a svedomito, čo viedlo k dobrej tímovej spolupráci. Pri práci na projekte sme sa zoznámili s rôznymi pythonovskými knižnicami na prácu s obrazom. Na tvorbu GUI sme nakoniec použili knižnicu Tkinter, no zvažovali sme aj PyQt a PySide.

Celkovo nám predmet dal dobrý prehľad o postupoch pri vývoji softvéru, ktoré nám neboli len teoreticky podané, ale mohli sme si ich aj vyskúšať na reálnom projekte.

### 9.1. Hodnotenie z pohľadu Ingrid Bohunickej

Na predmete Tvorba informačných systémov som získala veľa nových poznatkov z oblasti analýzy, vývoja a dokumentácie softvéru. Kladne hodnotím používanie GitHubu, pretože tieto skúsenosti sa určite zídu každému, kto vyvíja softvér.

V našom tíme sa mi pracovalo veľmi dobre. Nebol problém s komunikáciou, pravidelne sme sa stretávali. Na stretnutiach sme vždy prebrali splnené a nadchádzajúce úlohy. Stretnutia s cvičiacim hodnotím takisto veľmi pozitívne, vedel nám vždy poradiť, ak sa vyskytol nejaký problém.

### 9.2. Hodnotenie z pohľadu Soni Bartekovej

Pri riešení projektu som nadobudla cenné vedomosti z oblasti tvorby informačných systémov, hlavne tvorba UML diagramov, analýza požiadaviek, tvorba návrhu a iné. Kladne hodnotím, že tento predmet je stavaný na poznatkoch z praxe, predovšetkým práca s GitHubom. Konkrétne pri práci na projekte, ktorý sme implementovali v jazyku Python, som získala poznatky o knižniciach pre prácu s videom a jeho editáciou.

Čo sa týka práce v tíme, oceňujem stretnutia, ktoré sa konali každý týždeň, kde sme si bez problémov dokázali rozdeliť úlohy, ktoré bolo potrebné v daný týždeň splniť. Splnené úlohy sa rozoberali na stretnutiach s cvičiacim, ktorý nám ich vždy skontroloval, poradil v nasledujúcich krokoch a v prípade nedostatkov, nám všetko zrozumiteľne vysvetlil a tie sme vedeli následne jednoducho odstrániť.

### 9.3. Hodnotenie z pohľadu Márie Mérieovej

Pri riešení projektu som sa naučila užitočné veci, napríklad ako sa robí katalóg požiadaviek, UML diagramy, ako sa robí v Pythone s videom. Konečne som sa naučila ako sa robí s Githubom a Zenhubom. Myslím si že tieto poznatky sú užitočné a pomôžu mi v štúdiu

V tíme, ktorý sme si samy zostavili na začiatku semestra sa mi pracovalo veľmi dobre. Moji kolegovia všetci pracovali zodpovedne, uvedomili si svoje úlohy a zodpovednosť pri práci na projekte, ukázali, že sú spoľahliví, snažili sa venovať projektu a vývoju najviac ako sa dalo.

Nemali sme žiadne problémy s komunikáciou a spoluprácou, rozhodovali sme sa spoločne pri práci na projekte. Na všetkom sme sa vedeli ľahko dohodnúť, z mojej strany sa pracovalo veľmi dobre v tomto tíme.

### 9.4. Hodnotenie z pohľadu Jána Filipa Kotoru

Tento predmet ma naučil koľko času zaberie plánovanie, príprava, tvorba diagramov, a príprava technológií. Že testovanie čiastočných riešení je dôležité, aby sa nebolo treba k nim vracieť spätne, resp. odstraňovať chyby. Takisto nakoľko sa prvotný návrh a koncová implementácia môžu líšiť aj keď sa funkcionálna nezmení.

V tíme sa mi pracovalo dobre, keďže sa už poznáme nebol problém z komunikáciou. Na stretnutiach sme nemali problém priamo komunikovať, a teda problémy sa snažiť odstrániť pokiaľ možno celé nie len ich zaplátať. Nebol problém sa dohodnúť na spoločné stretnutia, a rozdeľovať si čiastočné úlohy.