UNIVERSITATEA ”ALEXANDRU-IOAN CUZA” DIN IAS, I

**FACULTATEA DE INFORMATICA˘**



LUCRARE DE LICENT, A˘

**Aspecte computat, ionale ˆın biologie**

propusa˘ de

**Mihai-Cătălin Bujor**

**Sesiunea:** iulie, 2019

### Coordonator s, tiint, ific

UNIVERSITATEA ”ALEXANDRU-IOAN CUZA” DIN IAS, I

**FACULTATEA DE INFORMATICA˘**

**Aspecte computat,ionale ˆın biologie**

**Mihai-Cătălin Bujor**

**Sesiunea:** iulie, 2019

### Coordonator s, tiint, ific

Avizat, Iˆndruma˘tor lucrare de licent, a˘, Conf. Dr. Ionescu Ionel.

Data: ............................ Semna˘tura: ............................

#### Declarat, ie privind originalitatea cont, inutului lucra˘rii de licent, a˘

Subsemnatul **Popescu Andrei-Ionut,** domiciliat ˆın **Romaˆnia, jud. Ias, i, mun. Ias, i, calea Buza˘ului, nr. 25, bl. A, et. 5, ap. 45**, na˘scut la data de **01 ianuarie 2018**, iden- tificat prin CNP **1234567891234**, absolvent al Faculta˘t, ii de informatica˘, **Facultatea de**

**informatica˘** specializarea **informatica˘**, promot, ia 2018, declar pe propria ra˘spundere

cunoscaˆnd consecint, ele falsului ˆın declarat, ii ˆın sensul art. 326 din Noul Cod Penal s, i dispozit, iile Legii Educat, iei Nat, ionale nr. 1/2011 art. 143 al. 4 s, i 5 referitoare la pla- giat, ca˘ lucrarea de licent, a˘ cu titlul **Aspecte computat, ionale ˆın biologie** elaborata˘ sub

ˆındrumarea domnului **Conf. Dr. Ionescu Ionel**, pe care urmeaza˘ sa˘ o sust, in ˆın fat, a comisiei este originala˘, ˆımi apart, ine s, i ˆımi asum cont, inutul sa˘u ˆın ˆıntregime.

De asemenea, declar ca˘ sunt de acord ca lucrarea mea de licent, a˘ sa˘ fie verificata˘

prin orice modalitate legala˘ pentru confirmarea originalita˘t, ii, consimt, ind inclusiv la

introducerea cont, inutului ei ˆıntr-o baza˘ de date ˆın acest scop.

Am luat la cunos, tint, a˘

despre faptul ca˘

este interzisa˘

comercializarea de lucra˘ri

s, tiint, ifice ˆın vederea facilita˘rii falsifica˘rii de ca˘tre cumpa˘ra˘tor a calita˘t, ii de autor al unei lucra˘ri de licent, a˘, de diploma˘ sau de disertat, ie s, i ˆın acest sens, declar pe proprie ra˘spundere ca˘ lucrarea de fat, a˘ nu a fost copiata˘ ci reprezinta˘ rodul cerceta˘rii pe care am ˆıntreprins-o.

Data: ............................ Semna˘tura: ............................

#### Declarat, ie de consimt, a˘maˆnt

Prin prezenta declar ca˘

sunt de acord ca lucrarea de licent, a˘

cu titlul **Aspecte**

**computat, ionale ˆın biologie**, codul sursa˘ al programelor s, i celelalte cont, inuturi (gra- fice, multimedia, date de test, etc.) care ˆınsot, esc aceasta˘ lucrare sa˘ fie utilizate ˆın cadrul Faculta˘t, ii de informatica˘.

De asemenea, sunt de acord ca Facultatea de informatica˘ de la Universitatea

”Alexandru-Ioan Cuza” din Ias, i, sa˘

utilizeze, modifice, reproduca˘

s, i sa˘

distribuie ˆın

scopuri necomerciale programele-calculator, format executabil s, i sursa˘, realizate de mine ˆın cadrul prezentei lucra˘ri de licent, a˘.

Absolvent **Andrei-Ionut, Popescu**

Data: ............................ Semna˘tura: ............................

# Cuprins

[Motivat, ie](#_bookmark0) 2

[Introducere](#_bookmark1) 3

1. [Titlul primului capitol](#_bookmark2) 4

[1.1 Titlul sect, iunii 1](#_bookmark3) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4

[1.2 Titlul sect, iunii 2](#_bookmark4) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 5

1. [Titlul celui de-al doilea capitol](#_bookmark5) 6

[2.1 Titlul sect, iunii 1](#_bookmark6) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6

[2.2 Titlul sect, iunii 2](#_bookmark7) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 7

[2.3 Titlul sect, iunii 3](#_bookmark8) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 7

1. [Titlul celui de-al treilea capitol](#_bookmark9) 8

[3.1 Titlul sect, iunii 1](#_bookmark10) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 8

[3.2 Titlul sect, iunii 2](#_bookmark11) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 9

[Concluzii](#_bookmark12) 10

[Bibliografie](#_bookmark13) 11

# Motivat,ie

Diam sit amet nisl suscipit adipiscing bibendum. Aliquet lectus proin nibh nisl condimentum id. Urna duis convallis convallis tellus id interdum velit laoreet. Amet tellus cras adipiscing enim eu turpis egestas pretium aenean. Tortor condimentum la- cinia quis vel eros donec ac odio tempor. Volutpat ac tincidunt vitae semper. Urna cursus eget nunc scelerisque viverra mauris in aliquam. Aliquam id diam maecenas ultricies. Molestie a iaculis at erat. Tincidunt nunc pulvinar sapien et ligula ullam- corper malesuada proin. Consequat interdum varius sit amet. Eget est lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing. Pharetra diam sit amet nisl suscipit adipiscing bibendum. Maecenas sed enim ut sem viverra aliquet eget sit. Enim blandit volutpat maecenas volutpat blandit aliquam etiam erat velit.

# Introducere

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Nunc mattis enim ut tellus elementum sagittis vitae et. Placerat in egestas erat imperdiet sed euismod. Urna id volutpat la- cus laoreet non curabitur gravida. Blandit turpis cursus in hac habitasse platea. Eget nunc lobortis mattis aliquam faucibus. Est pellentesque elit ullamcorper dignissim cras tincidunt lobortis feugiat. Viverra maecenas accumsan lacus vel facilisis volutpat est. Non odio euismod lacinia at quis risus sed vulputate odio. Consequat ac felis donec et odio pellentesque diam volutpat commodo. Etiam sit amet nisl purus in. Tortor condimentum lacinia quis vel eros donec. Phasellus egestas tellus rutrum tellus pel- lentesque eu tincidunt. Aliquam id diam maecenas ultricies mi eget mauris pharetra. Enim eu turpis egestas pretium.

# Capitolul 1

**Colectarea datelor de test**

Primul pas in procesul dezvoltării a fost reprezentat de colectarea datelor de test reprezentate de fisiere in format video . Selecția acestora s-a făcut în mare parte folosind platforma YouTube precum și din proiecte open-source cu tematici similare. Ulterior selecției datelor si măsurătorilor realizate am conceput un standard privind dimensiunea datelor de intrare pentru a oferi rezultate cât mai exacte astfel fiecare video este redimensionat la următoarele dimensiuni: (lățime 1280p, lungime 680p).

## Criteriile ce au stat la baza selecției

În procesul de colectare a datelor de intrare am urmărit ca acestea să îndeplinească următoarele criterii:

* să prezinte un subiect aflat în mișcare sau ce urmează a se pune în mișcare
* să prezinte zgomote reprezentate de obstacole , schimbări de lumină sau fluctuații de viteză spre realizarea mai multor teste în cazuri limită.
* să prezinte un subiect diversificat în ceea ce privește dimensiunile, culoarea sau poziția sa inițială.
* video-ul să fie realizat folosind o cameră stabilă (în care diferența dintre frame-urile consecutive să nu fie mare)

## Restricții pentru datele de intrare

În vederea obținerii rezultatelor corecte metodele folosite prezintă restricții privind datele de intrare date de faptul că video-ul trebuie realizat cu o cameră stabilă. Acest lucru este necesar deoarece detecția subiectului respectiv a backgroundului se realizează în primul frame din input alături de predicția privind următoarele posibile poziții ale subiectului (bounding-boxuri). Bounding boxurile reprezintă coordonatele dreptunghiului ce cuprinde o imagine în care se poziționează obiectul ce se dorește a fi urmărit. Dacă pe parcursul video-ului subiectul nu mai este prezent în frame bounding boxul dispare de asemenea. Cazul în care video-ul este realizat cu o cameră aflată în mișcare (în care diferența dintre frame-urile consecutive este mare) duce la calcularea greșită a viitoarelor posibile poziții deoarece această predictiție se realizează folosind informațiile date de frame-ul precedent.

# Capitolul 2

**Metodele de tracking folosite.**

Pentru a putea urmări subiectul am folosit tracker-Facilisi nullam vehicula ipsum a arcu. Purus semper eget duis at tellus at. Adi- piscing tristique risus nec feugiat. Eu volutpat odio facilisis mauris sit. Porta nibh venenatis cras sed. Penatibus et magnis dis parturient. Sollicitudin aliquam ultrices sagittis orci a. Senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas integer. Cras tincidunt lobortis feugiat vivamus at augue eget arcu dictum. Leo vel fringilla est ul- lamcorper eget nulla facilisi etiam dignissim. Nulla aliquet enim tortor at auctor urna nunc id cursus. Elit duis tristique sollicitudin nibh. Sagittis nisl rhoncus mattis rhon- cus urna neque viverra. Convallis posuere morbi leo urna molestie at. Quisque egestas diam in arcu cursus euismod.

## Titlul sect, iunii 1

A diam sollicitudin tempor id eu nisl. Hac habitasse platea dictumst vestibulum. Integer enim neque volutpat ac tincidunt. Facilisi nullam vehicula ipsum a arcu cursus vitae congue. Vel turpis nunc eget lorem. Vestibulum mattis ullamcorper velit sed ullamcorper morbi tincidunt ornare. Nunc sed blandit libero volutpat. Sit amet luctus venenatis lectus magna fringilla urna porttitor. Hac habitasse platea dictumst quisque sagittis purus. Sed faucibus turpis in eu mi bibendum neque egestas. Vel orci porta non pulvinar neque laoreet suspendisse interdum consectetur. Erat nam at lectus urna duis convallis convallis tellus id. Tristique sollicitudin nibh sit amet commodo nulla facilisi nullam vehicula. Etiam dignissim diam quis enim lobortis scelerisque. Nunc congue nisi vitae suscipit tellus mauris a diam maecenas. Lacus viverra vitae congue eu consequat ac felis donec. Mauris sit amet massa vitae tortor condimentum. Mauris

augue neque gravida in. Lorem ipsum dolor sit amet. Arcu dui vivamus arcu felis bibendum ut tristique et.

## Titlul sect, iunii 2

Sit amet mauris commodo quis imperdiet massa tincidunt nunc pulvinar. Ligula ullamcorper malesuada proin libero nunc consequat interdum. Mauris a diam maece- nas sed enim ut. Ut sem nulla pharetra diam sit amet nisl suscipit adipiscing. Leo duis ut diam quam nulla. Neque ornare aenean euismod elementum. Vitae sapien pellen- tesque habitant morbi tristique senectus. Lectus magna fringilla urna porttitor rhoncus dolor purus non enim. Egestas sed sed risus pretium quam vulputate dignissim sus- pendisse in. At quis risus sed vulputate odio ut enim. Hac habitasse platea dictumst quisque sagittis. Lectus vestibulum mattis ullamcorper velit sed. Massa vitae tortor condimentum lacinia quis vel eros donec ac. Vulputate dignissim suspendisse in est ante. Sed faucibus turpis in eu mi bibendum neque. Enim eu turpis egestas pretium aenean pharetra magna. Tellus mauris a diam maecenas.

## Titlul sect, iunii 3

Faucibus ornare suspendisse sed nisi lacus sed. Mi in nulla posuere sollicitudin aliquam ultrices. Lacus suspendisse faucibus interdum posuere lorem ipsum dolor sit amet. Odio tempor orci dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue. Congue eu con- sequat ac felis donec et odio. Enim ut sem viverra aliquet eget sit amet. Sit amet con- sectetur adipiscing elit duis tristique sollicitudin. Quis blandit turpis cursus in. Cras fermentum odio eu feugiat pretium nibh ipsum consequat nisl. Non curabitur gravida arcu ac tortor dignissim convallis aenean. Porta non pulvinar neque laoreet suspen- disse interdum consectetur libero id. Lacus viverra vitae congue eu consequat ac felis. Vulputate dignissim suspendisse in est ante in nibh mauris. Amet mauris commodo quis imperdiet massa. Varius sit amet mattis vulputate enim nulla aliquet. Pellen- tesque diam volutpat commodo sed egestas egestas. Amet est placerat in egestas erat imperdiet sed euismod. Scelerisque varius morbi enim nunc faucibus a pellentesque sit. Ut sem viverra aliquet eget sit amet tellus cras. Sem integer vitae justo eget magna fermentum iaculis eu.

# Capitolul 3

**Titlul celui de-al treilea capitol**

Amet venenatis urna cursus eget. Quam vulputate dignissim suspendisse in est ante. Proin nibh nisl condimentum id. Egestas maecenas pharetra convallis posuere morbi. Risus viverra adipiscing at in. Vulputate eu scelerisque felis imperdiet. Cras adipiscing enim eu turpis egestas pretium aenean pharetra. In aliquam sem fringilla ut morbi tincidunt augue. Montes nascetur ridiculus mus mauris. Viverra accumsan in nisl nisi scelerisque eu ultrices vitae. In nibh mauris cursus mattis molestie a iaculis. Interdum consectetur libero id faucibus nisl tincidunt eget. Gravida in fermentum et sollicitudin ac orci. Suscipit adipiscing bibendum est ultricies. Etiam non quam lacus suspendisse. Leo urna molestie at elementum eu facilisis sed odio morbi. Egestas con- gue quisque egestas diam in arcu cursus. Amet consectetur adipiscing elit ut aliquam purus.

## Titlul sect, iunii 1

Eros donec ac odio tempor. Facilisi morbi tempus iaculis urna id volutpat. Fauci- bus in ornare quam viverra orci sagittis eu. Amet tellus cras adipiscing enim eu turpis egestas. Integer feugiat scelerisque varius morbi. Platea dictumst vestibulum rhoncus est pellentesque elit ullamcorper dignissim. Bibendum arcu vitae elementum curabi- tur. Eu nisl nunc mi ipsum faucibus. Id aliquet lectus proin nibh nisl condimentum id venenatis a. Cras adipiscing enim eu turpis egestas pretium. Quisque non tellus orci ac auctor augue mauris augue. Malesuada pellentesque elit eget gravida cum. Ut lectus arcu bibendum at. Massa id neque aliquam vestibulum morbi blandit. Posu- ere ac ut consequat semper viverra nam. Viverra adipiscing at in tellus integer feugiat

scelerisque varius morbi. Morbi enim nunc faucibus a pellentesque sit amet porttitor eget. Eu feugiat pretium nibh ipsum consequat nisl vel. Nisl purus in mollis nunc sed.

## Titlul sect, iunii 2

Elementum sagittis vitae et leo duis ut diam quam nulla. Purus sit amet volut- pat consequat mauris nunc. Tincidunt augue interdum velit euismod in pellentesque massa. Nunc sed augue lacus viverra vitae congue. Porttitor leo a diam sollicitudin. Faucibus pulvinar elementum integer enim. Adipiscing bibendum est ultricies inte- ger quis auctor elit. Blandit aliquam etiam erat velit scelerisque in. A iaculis at erat pellentesque adipiscing commodo elit at. Erat nam at lectus urna duis. Consequat ac felis donec et. Fermentum posuere urna nec tincidunt praesent semper feugiat nibh sed. Proin gravida hendrerit lectus a. Pretium viverra suspendisse potenti nullam ac tortor vitae purus. Arcu cursus euismod quis viverra nibh cras pulvinar mattis. Gra- vida arcu ac tortor dignissim convallis aenean. Quam nulla porttitor massa id neque aliquam vestibulum morbi. Sed viverra ipsum nunc aliquet. Quis enim lobortis scele- risque fermentum dui faucibus in.

# Concluzii

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Nunc mattis enim ut tellus elementum sagittis vitae et. Placerat in egestas erat imperdiet sed euismod. Urna id volutpat la- cus laoreet non curabitur gravida. Blandit turpis cursus in hac habitasse platea. Eget nunc lobortis mattis aliquam faucibus. Est pellentesque elit ullamcorper dignissim cras tincidunt lobortis feugiat. Viverra maecenas accumsan lacus vel facilisis volutpat est. Non odio euismod lacinia at quis risus sed vulputate odio. Consequat ac felis donec et odio pellentesque diam volutpat commodo. Etiam sit amet nisl purus in. Tortor condimentum lacinia quis vel eros donec. Phasellus egestas tellus rutrum tellus pel- lentesque eu tincidunt. Aliquam id diam maecenas ultricies mi eget mauris pharetra. Enim eu turpis egestas pretium.

# Bibliografie

* + - Author1, *Book1*, 2018
    - Author2, *Boook2*, 2017