

PËRDORIMI I DIXHITALIZIMIT NË NDIHMË TË RRITJES SË VIZIBILITETIT TË MUZEUT TË SHKENCAVE TË NATYRËS

ANA KTONA¹, ANILA PAPARISTO², ANXHELA GJOZA³, ELTJON HALIMI⁴

¹Universiteti i Tiranës, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Departamenti i Informatikës

²Universiteti i Tiranës, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Departamenti i Biologjisë

³Lufthansa Industry Solutions Shpk (LHIND)

⁴Universiteti i Tiranës, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Qendra Kërkimore e Florës dhe Faunës

e-mail: ana.ktona@fshn.edu.al

Përmbledhje

Muzeu i Shkencave të Natyrës (MSHN) përfaqëson një kompleks shkencor, mësimor, edukativ, kulturor, dhe një nga qendrat më të rëndësishme të studimit të Biodiversitetit dhe Mjedisit Shqiptar (Fakulteti i Shkencave të Natyrës). Sasia e madhe e informacionit që disponon Muzeu i Shkencave të Natyrës, përfaqëson një vlerë jo vetëm me rëndësi biologjike, por edhe kombëtare. Informacionet mbi llojet e depozituara në koleksionet shtazore të këtij muzeu janë pjesë e të dhënave individuale të shumë studiuesve të grupeve shtazore, dhe po ashtu edhe e të dhënave të depozituara në hard copy pranë këtij institucioni. Vështirësitë në mirëmbajtje dhe përditësimin e sistemit manual, mungesa e qëndrueshmërisë në regjistrimin e informacionit dhe mbivendosjet si pasojë e ndryshimeve gjatë periudhave të ndryshme kohore në emërtimet taksonomike kanë sjellë nevojën e përdorimit të zgjidhjeve kompjuterike si mjete të fuqishme të përpunimit dhe menaxhimit të të dhënave, që lejojnë edhe aksesimin e informacionit dhe njohurive nga të gjithë. Softuar i propozuar është një arkivë e dokumentuar e llojeve shtazore të disponuara në MSHN që do t'u shërbejë të gjithë kërkuesve në Shqipëri dhe jashtë saj, si dhe vizitorëve të faqes web të muzeut. Ky softuar mundëson gjithashtu një komunikim transparent në kohë dhe me cilësi me muzeume simotra në botë.

Fjalëkyçet: Dixhitalizim, sistem informacioni i koleksioneve, vizibilitet, Muzeu i Shkencave të Natyrës (MSHN).

Abstract

The Museum of Natural Sciences (MSHN) represents a scientific, educational, cultural institution, and one of the most important centers for the study of Albanian Biodiversity and Environment. (Fakulteti i Shkencave të Natyrës) The vast amount of information available to the Museum of Natural Sciences is of great value not only biological but also in national point of view. Information on the species stored in the animal collections of this museum is stored in the hard copy form.

Difficulties in maintaining and updating the manual system, lack of consistency in recording information, and overlaps due to changes over time in taxonomy of different groups and species have led to the need to use computer solutions as a powerful tool for data processing and management, which also allow access to information and knowledge by all. The proposed software is a documented archive of animal species available at MSHN that will serve all researchers in Albania and abroad, as well as to all visitors of the museum website. This software also enables timely and quality transparent communication with sister museums around the world.

Keywords: Digitization, collection information system, visibility, Museum of Natural Sciences

Hyrje

Muzeu Shkencave të Natyrës, i vetmi i llojit të tij në vendin tonë, ka një shumëllojshmëri ekzemplarësh nga fauna tokësore, detare dhe e ujërave të ëmbla që datojnë prej vitit 1900 (Fakulteti i Shkencave të Natyrës). Ai ofron jo vetëm vlera shkencore dhe kulturore, por shërben edhe si një burim i rëndësishëm i zhvillimit të aktiviteteve mësimore dhe edukative jo vetëm për Universitetin e Tiranës, por për të gjithë sistemin arsimor në vend. MSHN përmbledh në arkivën dhe eksponantët e tij, njohuritë dhe të dhënat në vite të studiuësve të ndryshëm të grupeve shtazore. Ai i jep mundësi dhe krijon lehtësi studimi e krahasimi çdo të interesuari në fushën e biodiversitetit dhe faunës, Muzeu mundëson njëkohësisht studimin e tendencave të llojeve të ndryshme në vitet në vazhdim si dhe luan një rol tepër të rëndësishëm në edukimin mjedisor duke ofruar informacion unik mbi llojet e rrezikuara dhe të kërcënuara të Shqipërisë.

Shumë aktivitete të muzeut shoqërohen me procedurat e regjistrimit dhe dokumentimit të të dhënave të mbajtura në skedarë dhe katalogë të ndryshëm të cilët kanë kufizime dhe probleme të konsiderueshme si:

- Informacioni përpilohet dhe mirëmbahen ndaras nga 7 pavionet e muzeut. Si rezultat nuk është e mundur një përmbledhje e të gjithë informacionit dhe lidhja e të dhënave të pavioneve të ndryshme.
- Pavionet individuale kanë aktivitetet e tyre për procedurat e dokumentimit. Si rezultat, nuk ka qëndrueshmëri në metodat e regjistrimit të të dhënave midis pavioneve.
- Procedurat për regjistrimin e informacionit kanë ndryshuar gjatë periudhave kohore. Të dhënat e kaluara mund të jenë jo të plota dhe në kundërshtim me praktikën e mëvonshme.
- Përpilimi i rregjistrimeve të detajuar manualisht është një detyrë që kërkon shumë kohë dhe shumë punë.
- Sistemet manuale të regjistrimit priren të mbeten statike pasi janë të vështira për t'u mirëmbajtur dhe azhornuar. Ato janë mjete jo fleksibile, të cilat nuk i përgjigjen ndryshimit të nevojave të përdoruesve.

Nevoja e muzeut për të përdorur metoda më efikase për rregjistrimin, grumbullimin, klasifikimin dhe kontrollin e informacionit kërkon zhvillimin e sistemeve të reja të menaxhimit, duke përdorur potencialin e kompjuterëve si një mjet i fuqishëm i përpunimit, menaxhimit të të dhënave dhe aksesueshmërisë së informacionit nga të gjithë. Për më tepër, sipas Rrjetit të Organizatave Muzeale Europiane, dixhitalizimi është më shumë një domosdoshmëri sesa një opsion dhe koleksionet e dixhitalizuara kohët e fundit kanë provuar se janë burime të vlefshme (The Network of European Museum Organisations). Gjithashtu, dixhitalizimi ka vendosur Muzetë e Historisë Natyrore në ballë të kërkimit shkencor mbi biodiversitetin (Gil and Shari, 2019)

Nisur nga këto nevoja në këtë studim propozohet një softuar që realizon dixhitalizimin dhe centralizimin e të dhënave të grumbulluara ndër vite, përditesimin e të dhënave aktuale kur shtohen lloje të reja, informimin në kohë reale për çdo lloj nëpërmjet një ndërfaqjeje të thjeshtë si dhe menaxhimin e vizitave në muze.

Materiali dhe metodat

Të dhënat për realizimin e softuar u morën nga Muzeu i Shkencave të Natyrës. Për zhvillimin e softuar u përdor metodologjia prototip dhe modeli i dizajnit Model View Controller (MVC) duke qënë se lejon shumë hapësirë gjatë zhvillimit të tij. Kufiri ndarës ndërmjet tre komponentëve të MVC, modelit që përfaqëson të dhënat dhe logjikën e punës me to, pamjes që paraqet të dhënat te përdoruesi dhe ndërveprimet me të dhe kontrolluesit që vepron si një ndërmjetës midis Pamjes dhe Modelit, nuk është shumë i qartë (Schatten *et al.*, 2010)

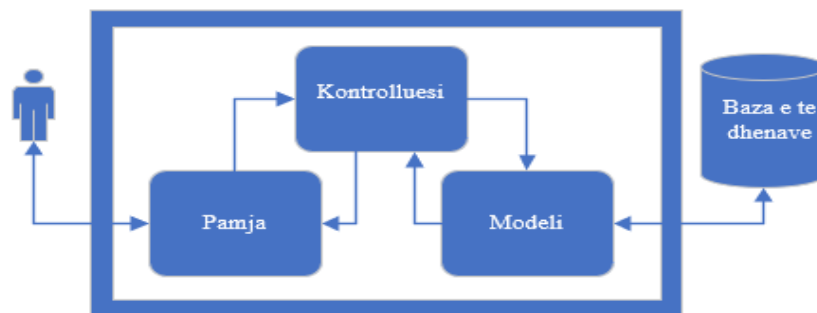


Figura 1: Arkitektura MVC

Të dhënat u klasifikuan bazuar në sistemin universal për klasifikimin dhe emërtimin e botës së gjallë (Exploring Our Fluid Earth; G. Brown Goode, 1896; Causey *et al.*, 2004; Cain, A.J)



Figura 2: Nivelet e klasifikimit të botës së gjallë në tokë (Linné Sistem)

Historikisht të gjithë organizmat e botës së gjallë janë klasifikuar bazuar në karakteristikat themelore, të përbashkëta si tiparet morfologjike, anatomike dhe fiziologjike si dhe në tipare të tilla si riprodhimi, lëvizshmëria, etj. Sot gjithnjë e më shumë sistemi i klasifikimit po i drejtohet klasifikimit me bazë gjenetike dhe molekulare. Shkenca që merret me klasifikimin njihet si Taksonomia dhe sistematika (Paparisto, 2015; Ohl, 2015).

Taksonomia dhe sistematika përfshijnë përshkrimin, emërtimin dhe klasifikimin organizmave të gjallë, dhe studimin e origjinës së tyre si dhe marrëdhëniet e ndërlidhjes mes tyre. Ky lloj organizimi i informacionit mbi botën e gjallë formon blloqet themelore të studimit të natyrës (Paparisto, 2015; Cain, 2021).

Pavarësisht nga të dhënat që përdoren për të realizuar klasifikimin organizmat brenda secilit grup ndahen më tej në grupe më të vogla. Ndarja në grupe më të vogla bazohen në ngjashmëri më të hollësishme brenda secilit grup më të madh. Ekzistojnë shtatë nivele kryesore të klasifikimit në hierarki (Paparisto, 2015; Cain, 2021).

Bota e gjallë ndahet në tre Domene: organizmat prokariotë, eukariotë dhe arket. Pas domenit në klasifikim vjen mbretëria. Mbretëria kategoria më e lartë në klasifikimin e gjallesave. Qëniet e gjalla vendosen në mbretëri të caktuara bazuar në mënyrën se si e marrin ushqimin e tyre, llojet e qelizave që përbëjnë trupin e tyre dhe numrin e qelizave që ato përmbajnë. Tipi është niveli tjetër pas mbretërisë në klasifikimin e gjallesave. Kjo kategori sistematike përfaqëson një përpjekje për të gjetur ngjashmëri në ndërtim dhe prejardhje midis organizmave brenda një mbretërie. Klasat përdoren si kategori sistematike të renditura nën tipin. Organizmat e një klase kanë edhe më shumë tipare të përbashkëta sesa ato në një tip. Organizmat në secilën klasë ndahen më tej në rende. Për klasifikimin

e klasave në rende përdoren çelësat taksonomikë që përfshijnë një listë karakteristikash kontrolli që përcakton rendin që një organizëm i takon brenda një klase. Rendet më tej ndahen në familje. Organizmat brenda një familje kanë më shumë tipare të përbashkëta sesa me organizmat në çdo nivel klasifikimi mbi të. Gjinia është kategoria sistematike pas familjes. Klasifikimi i gjinive është shumë specifik, numri i organizmave brenda saj është më i vogël. Emërtimi i gjinisë përdoret për të përcaktuar pjesën e parë të emrit të llojit. Lloji është niveli më i ulët dhe më i rreptë i klasifikimit të gjallesave. Kriteret kryesore që një organizëm të vendoset në një lloji të veçantë është aftësia për t'u shumuar brenda llojit e për të lënë pasardhës pjellorë (Paparisto, 2015; Cain, 2021).

Për ndërtimin e softuar është përdorur si gjuhë programimi Python. (Matthes, 2019), si framework web për Python Flask (Grinberg, 2018; Lathkar, 2021) si mjet aksesit në bazën e të dhënave SQLAlchemy (Myers and Copeland, 2015) dhe sistemin e administrimit të bazës së të dhënave relacionale SQLite.

Rezultate dhe diskutimi

Kërkesat

Softuar duhet të ofrojë për përdoruesin e thjeshtë:

- Shfaqjen e të dhënave për secilin rend.
- Shfaqjen e të dhënave për secilën familje.
- Shfaqjen e të dhënave për secilin lloj (Specie).
- Mundësi kërkimi.
- Informim mbi informacione të ndryshme me interes për muzeun.
- Rezervimin e biletave online.

Administratori duhet të ketë mundësi :

- Të shtojë të dhëna të detajuara të rendit, familjes, llojit nëpërmjet një forme me fushat përkatëse.
- Të shtojë të dhënat në bazën e të dhënave
- Të përditësojë të dhënat aktuale
- Të fshijë të dhënat në rast gabimi apo ndryshimesh madhore
- Të krijojë një përdorues.
- Të modifikojë të dhënat e përdoruesit dhe passwordin

Modelimi i të dhënave

Bazuar në nevojat e Muzeut është ideuar dhe krijuar baza e të dhënave ku në qendër të saj qëndron lloji. Lloji është tabela kryesore. Lloji është entiteti kryesor i sistemit dhe niveli i fundit në klasifikim. Veprimet kryesore në sistem lidhen me këtë tabelë. Për një lloj ruhen disa informacione si: emri shkencor i llojit, përshkrimi i saj, karakteristikat e një lloji, imazhi i llojit, si dhe detajet e

gjetjes së saj që kanë të bëjnë me datën e gjetjes, vendin e gjetjes, koleksionistin dhe përcaktuesin. Për një lloj kemi disa gjetje të saj që korespondojnë me data, vendndodhje dhe koleksionistë të ndryshëm. Pra kemi lidhje 1: N midis tabelave Species dhe Details.

Vendndodhja e një lloji është e shkrirë në tre tabela Country-City-Location ku si id të jashtme lloji merr id e tabelës Location. Location nga ana tjetër merr si id të jashtme id-në e tabelës City, por këtë id e merr edhe tabela Address, e cila mban të dhënat e adresës për Employees (koleksionuesi dhe përcaktuesi)

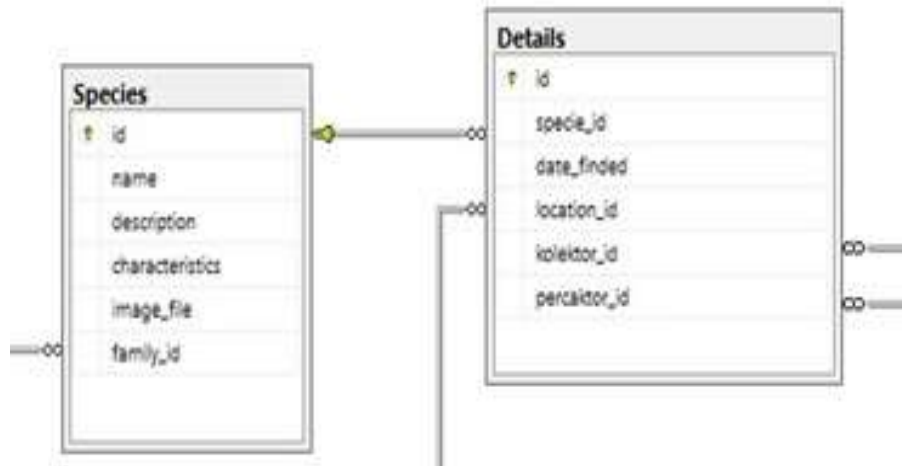


Figura 3: Tabelat Species dhe Details ne bazën e të dhënave.

Modeli

Modeli mban strukturën e të dhënave dhe mundëson aksesimin e tyre. Modelet përfaqësojnë tabelat që janë në databazë dhe kufizimet përkatëse. Në softuarin e Muzeut objekti lloji në model ka pamjen si më poshtë.

```

class Species(db.Model):
    id = db.Column(db.Integer, primary_key=True)
    name = db.Column(db.String(100), nullable=False)
    description = db.Column(db.Text, nullable=False)
    characteristics = db.Column(db.Text, nullable=False)
    image_file = db.Column(db.String(255), nullable=False, default='photo_default.jpg')
    family_id = db.Column(db.Integer, db.ForeignKey('Family.id'), nullable=False)
    specie_detail = db.relationship('Details', backref='detail', lazy=True)
    def __repr__(self):
        return f'Species({self.name}, {self.description}, {self.family_id}, {self.image_file}, {self.characteristics})'
  
```

Figura 4: Pjesë nga kodi i modelit

Kontrolluesi

Kontrolluesi mundëson lidhjen midis pamjeve dhe modelit

```

@app.route("/specie/new", methods=['GET', 'POST'])
@login_required
def new_specie():
    form = SpecieForm()
    form.family_name.query = Family.query.all()
    if form.validate_on_submit():
        family_name = form.family_name.data
        family = Family.query.get_or_404(family_name.id)
        specie = Specie(name=form.name.data, relation=family, family_id=family.id, description=form.description.data,
                       characteristics=form.characteristics.data)
        db.session.add(specie)
        db.session.commit()
        return redirect(url_for('add_details', specie_id=specie.id))
    return render_template("create_specie.html", title="New Specie", form=form, legend="Specie")

```

Figura 6: Pjesë kodi në kontrollues

Pas konfirmimit të kërkesës së përdoruesit, kontrolluesi merr të dhënat nga modeli i përpunon ato dhe më pas informacionin ja dërgon pamjes.

Pamja

Pamja përfaqëson ndërfaqen e përdoruesit.

```

{% for specie in species %}
<div>
<div style="text-align: center;">
<div class="article-content" style="font-size: 14px"><div>{{ specie.name }}</div></div>
</div>
<div style="text-align: center;">
<div href="{{url_for('admin_family', family_id=specie.relation.id)}}" style="font-size: 14px"><div>{{ specie.relation.name}}</div></div>
</div>
<div style="text-align: center;">
<div href="{{url_for('admin_order', order_id=specie.relation.family_fk.id)}}" style="font-size: 14px"><div>{{
specie.relation.family_fk.name}}</div></div>
</div>
<div>
<div class="article-content" style="font-size: 14px">{{ specie.description }}</div>
</div>
<div>
<div class="article-content" style="font-size: 14px">{{ specie.characteristics }}</div>
</div>
<div style="text-align: center;">
<div href="{{url_for('specieDetails_db', specie_id=specie.id)}}" class="btn btn-dark btn-lg" style="height: 40px; font-size: 15px">
Details</div>
</div>
<div>
<div href="{{url_for('specieId', specie_id=specie.id)}}" class="btn btn-info btn-lg" style="height: 40px; font-size: 15px">
<span class="glyphicon glyphicon-pencil"></span> Update
</div>
</div>
</div>
{% endfor %}

```

Figura 5: Kodi i një pamje

Pamjet krijohen nga të dhënat që mblidhen nga modeli, por këto të dhëna nuk merren drejtpërdrejt, por përmes kontrolluesit, kështu që pamja komunikon vetëm me kontrolluesin.

Aplikacioni

Përdoruesi në faqen e muzeut merr informacion të detajuar për çdo lloj si: emri, familja ku bën pjesë dhe veçoritë dalluese të familjes, cilit rend i përket dhe veçoritë e tij, imazhin, përshkrimin dhe karakteristikat e vet llojit si dhe informacion të detajuar për gjetjet e atij lloji në territorin e Shqipërisë.



Figura 7: Faqja Home e vizitorit.

Vizitorët mund të marrin informacion mbi të rejtat e fundit, studimet e kryera dhe përfundimet e tyre, publikime të ndryshme mbi biodiversitetin si dhe njoftime të ndryshme me rëndësi për muzeun, të cilat publikohen në faqen e muzeut dhe janë të aksesueshme nga të gjithë. Ata përveçse mund të marrin informacion online kanë dhe mundësinë të rezervojnë online biletën për të vizituar muzeun.

Administratorët e muzeut do të duhet të identifikohen fillimisht në sistem që të përdorin aplikacionin. Krijimi i llogarisë është i detyruar pasi në këtë mënyrë mund të aksesohet dhe aplikacioni. Administratorët mund të listojnë, modifikojnë, shtojnë dhe fshijnë rendet, familjet dhe llojet. Ata mund të shtojnë të dhëna për një punonjësi të ri, të modifikojnë ose fshijnë atë. Përdoruesit e loguar në sistem me rolin admin kanë të drejtë të bëjnë publikime të ndryshme me interes për muzeun, t'i përditësojnë ose fshijnë ato. Administratorët mund të shtojnë, modifikojnë ose fshijnë bileta.



Figura 8: Faqja Home e Administratorit.

Përfundime

Hartimi dhe zbatimi i një softuar për integrimin e të dhënave të muzeut të Shkencave Natyrore në Shqipëri përbëjnë emblemën e këtij punimi. Softuar ofron aktualisht integrimin, shtimin, përditësimin dhe njohjen me të dhënat e mbledhura rreth individëve të ndryshëm në tri nivele klasifikimi.

Softuar i krijuar shton vizibilitetin e Muzeut të Shkencave të Natyrës. Ai është i dobishëm për biologët, studiuesit e florës dhe faunës, koleksionuesit e llojeve të rendeve të ndryshme dhe për të gjithë ata që kërkojnë informacion më të hollësishëm mbi biodiversitetin shqiptar dhe jo vetëm, duke u siguruar atyre të dhënat që u nevojiten të sakta dhe në kohë reale.

Njohuritë ekzistuese për llojet e ndryshme në Shqipëri dhe informacionet rreth tyre janë të shpërndara dhe jo lehtësisht të arritshme. Për më tepër, të dhënat e mbledhura janë në formate të ndryshme dhe në disa raste janë të paplota. Softuar i Muzeut të Shkencave të Natyrës, e zgjidh këtë problem duke siguruar informacionin e grumbulluar ndër vite nëpërmjet dixhitalizimit dhe centralizimit. Gjithashtu standardizon procedurat e dokumentimit dhe format e regjistrimit të informacionit midis pavioneve të ndryshme duke shmangur mbivendosjet si pasojë e ndryshimeve në praktikën e mbledhjes së informacionit ndër vite.

Ky softuar zbaton metoda efikase për grumbullimin, klasifikimin dhe kontrollin e informacionit. Si i tillë, shkurton kohën e regjistrimit dhe lehtëson kryerjen e punës së përditëshme të muzeut për krijimin, përditësimin, përpunimin dhe menaxhimin e bazës së të dhënave.

Softuar plotëson nevojat e muzeut si një kompleks shkencor, mësimor, edukativ-kulturor, si dhe të vetmen qendër të studimit të Biodiversitetit dhe Mjedisit Shqiptar. Ai bën të mundur përmbledhjen e njohurive dhe të dhënat e studiuesve të ndryshëm mbi organizmat në vite. Studiuesit kanë mundësi, dobi e lehtësi studimi në vitet e ardhshme dhe sistemi u mundëson hulumtimin e tendencave të llojeve të ndryshme në vitet në vazhdim.

Punë në të ardhmen

Detyrë parësore e këtij softuar për të ardhmen është zgjerueshmëria me të dhëna. Sasia e madhe e informacionit do të na lejonte aplikimin e Machine Learning (Moriarty, 2019) dhe Data Mining. Në këtë softuar janë mbuluar vetëm tre nga tetë nivelet e hierarkisë së klasifikimit, por duhet marrë në konsideratë që numri i llojeve në muze dhe individëve që i përkasin secilit nivel klasifikimi është jo vetëm i madh në numër, por lloje të reja shtohen ose ato ekzistueset modifikohen. Kështu që, softuar është i zgjerueshëm për shtimin e të dhënave të reja për lloje të tjera që do të gjenden në të ardhmen si dhe për shtimin e të detajeve të gjetjes së tyre. Shtimi i këtyre të dhënave do të ndikonte pozitivisht në grumbullimin e të dhënave, centralizimin e tyre, krijimin e një DataWarehouse (DW) nga ku nëpërmjet saj mund të marrim raporte të rëndësishme në të ardhmen. Gjithashtu, do të ndihmonte në marrjen e informacioneve të dobishme, si për shembull klasifikimin efikas të specieve.

Sistemi në të ardhmen mund të zgjerojë fushat për shtimin e informacionit ku përveç fushave për karakteristikat e llojeve të ketë fusha për shtimin e të dhënave edhe për habitatin ku ato jetojnë, mënyrës së jetesës etj. Kjo do të realizohet nëpërmjet integritit me burime të tjera të informacionit apo duke përdorur teknika të gjuhës makinë (Machine Learning) paisje si drone, sensorë, kamera etj. Përdorimi i metodave efikase të Data Mining do të ishte hapi pasardhës për të arritur në zgjidhjen e problematikave të ndryshme që muzeu has si dhe vështirësive që përballet bota e gjallë në vendin tonë.

Literatura

Cain, A.J. (2021): Current systems of classification; Encyclopedia Britannica,

<https://www.britannica.com/science/taxonomy/Current-systems-of-classification>

Aksesimi i fundit më 17.05.2021

Causey, Douglas & Janzen, Daniel & Peterson, Andrew & Vieglais, Dave & Krishtalka, Leonard & Beach, James & Wiley, E.. (2004): Museum Collections and Taxonomy. Science (New York, N.Y.). Vol. 305, Issue 5687, pp. 1106-1107 DOI: 10.1126/science.305.5687.1106b

Exploring Our Fluid Earth: "Classification of Life"

<https://manoa.hawaii.edu/exploringourfluidearth/biological/what-alive/classification-life>

Aksesimi i fundit më 16.05.2021

G. Brown Goode; On the Classification of Museums; *Science* 31 Jan 1896: Vol. 3, Issue 57, pp. 154-161 DOI: 10.1126/science.3.57.154

Grinberg, M., (2018): *Flask Web Development: Developing Web Applications with Python*, 2nd Edition; O'Reilly Media, Inc.

Fakulteti i Shkencave të Natyrës (FSHN):

<https://sites.google.com/a/fshn.edu.al/library/qendra-kombeetare-e-flores-dhe-faunes-shqiptare/muzeu-i-shkencave-tee-natyrees>

Aksesimi i fundit më 14.05.2021

Lathkar, M. (2021): *Building Web Apps with Python and Flask: Learn to Develop and Deploy Responsive RESTful Web Applications Using Flask Framework* (English Edition)

Matthes, E., (2019): *Python Crash Course, 2nd Edition: A Hands-On, Project-Based Introduction to Programming*.

Moriarty, Adam. (2021): *A Crisis of Capacity: How can Museums use Machine Learning, the Gig Economy and the Power of the Crowd to Tackle Our Backlogs*; MW19: MW 2019. Published January 15, 2019. Consulted May 18

<https://mw19.mwconf.org/paper/a-crisis-of-capacity-how-can-museums-use-machine-learning-the-gig-economy-and-the-power-of-the-crowd-to-tackle-our-backlogs/>

Myers, J., and Copeland, R. (2015): *Essential SQLAlchemy: Mapping Python to Databases* 2nd Edition

Nelson Gil and Ellis Shari (2019): *The history and impact of digitization and digital data mobilization on biodiversity research* *Phil. Trans. R. Soc*

B3742017039120170391 <http://doi.org/10.1098/rstb.2017.0391>

Ohl M. (2015): *Principles of Taxonomy and Classification: Current Procedures for Naming and Classifying Organisms*. In: Henke W., Tattersall I. (eds) *Handbook of Paleoanthropology*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-39979-4_4

Paparisto, A., (2015): *Zoologjia Invertebrore Shtypshkronja JULVIN 2 Tirana* ISBN: 978-9928-137-81-4

Schatten, A., Biffel, S., Demolsky, M., Gostischa-Franta, E., Östreicher, Th, Winkler, D. (2010): *Best practice software engineering*

The Network of European Museum Organisations (NEMO) <https://www.nemo.org/news/article/nemo/nemo-report-on-digitisation-and-copyright-challenges-of-making-museum-collections-accessible-online.html>

Aksesimi i fundit më 14.05.2021