



EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM

INFORMATIKAI KAR

PROGRAMOZÁSELMÉLET ÉS SZOFTVERTECHNOLÓGIAI
TANSZÉK

Bejelentett illegális szemétlerakatok térképes vizualizációja

Témavezető:

Cserép Máté András
egyetemi tanársegéd

Szerző:

Kiszely Gergő János
programtervező informatikus BSc

Budapest, 2024

SZAKDOLGOZAT TÉMABEJELENTŐ

Hallgató adatai:

Név: Kiszely Gergő János

Neptun kód: D4CX80

Képzési adatok:

Szak: programtervező informatikus, alapképzés (BA/BSc/BProf)

Tagozat : Nappali

Belső témavezetővel rendelkezem

Témavezető neve: Cserép Máté

munkahelyének neve, tanszéke: **ELTE IK, Programozáselmélet és Szoftvertechnológia Tanszék**

munkahelyének címe: **1117, Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.**

beosztás és iskolai végzettsége: **egyetemi tanársegéd, MSc programtervező informatikus**

A szakdolgozat címe: Bejelentett illegális szemétlerakatok térképes vizualizációja

A szakdolgozat témája:

(A témavezetővel konzultálva adja meg 1/2 - 1 oldal terjedelemben szakdolgozat témájának leírását)

A dolgozat célja a TrashOut alkalmazásból nyert hulladékponatok térképes vizualizációja a Duna-vízgyűjtő területén, ahol az adott pontokra kattintva megjelennek annak részletei. Ezeket a pontokat bizonyos tulajdonságok alapján (pl. hulladéktípus, ország, stb.), illetve bejelentésük- vagy frissítésük ideje alapján szűrni. Emellett van lehetőség ezen adatok letöltésére különféle formátumokban (pl. .csv, .xlsx, stb.). A beérkezett adatokat regisztrált szerkesztők, azoknak fiókjait pedig adminisztrátorok egy külön felületen kezelhetik. A program egy adatbázisra és annak webszolgáltatására (későbbiekben back-end), illetve egy felhasználói felületre lesz bontható, melyben az utóbbi egy webes felületet jelent.

A back-end C# programnyelven, a .NET keretrendszer eszközeinek segítségével fog készülni. Ennek az adatbázis része az előbb említett keretrendszer ún. Entity Framework nevű objektum-relációs leképző entitás-keretrendszer, a webszolgáltatás része, amely az adatbázis adatait továbbítja a felhasználói felületnek az ASP.NET szerveroldali-webalkalmazás keretrendszer felhasználásával lesz implementálva.

Budapest, 2023. 11. 29.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
2. Felhasználói dokumentáció	4
2.1. Rendszerkövetelmények	4
2.1.1. Futtatás	4
2.1.2. Használat	5
2.2. Általános felhasználói tájékoztató	5
2.3. Funkciók vendégként	6
2.3.1. Felület általános leírása	6
2.3.2. Térkép (kezdőoldal)	7
2.3.3. Pont részletezése	8
2.3.4. Listanézet	8
2.3.5. Színséma választása	9
2.3.6. Regisztráció	9
2.3.7. Bejelentkezés	10
2.4. Futás közbeni üzenetek	10
2.5. Felsorolások	10
2.5.1. Szoros térközű felsorolások	11
2.6. Képek, ábrák	12
2.6.1. Képek szegélyezése	12
2.6.2. Képek csoportosítása	13
2.7. Táblázatok	13
2.7.1. Sorok és oszlopok egyesítése	14
2.7.2. Több oldalra átnyúló táblázatok	14
3. Fejlesztői dokumentáció	17
3.1. Tételek, definíciók, megjegyzések	17
3.1.1. Egyenletek, matematika	18

3.2. Forráskódok	19
3.2.1. Algoritmusok	20
4. Összegzés	21
Köszönetnyilvánítás	22
A. Szimulációs eredmények	23
Irodalomjegyzék	25
Ábrajegyzék	25
Táblázatjegyzék	26
Algoritmusjegyzék	27
Forráskódjegyzék	28

1. fejezet

Bevezetés

Az illegális szemétkerakatok jelensége modern világunkban egy súlyos probléma, amely nem csak környezetünket károsítja, hanem egészségünkre és közösségeink jólétére is kihat. Ez a jelenség fokozottan megfigyelhető Magyarországon is, főként folyók és tavak, illetve települések határait. Ahogy világunk fejlődik és változik, úgy egyre több, ember által okozott szennyezéssel kell szembenéznünk azáltal, hogy megőrizzük környezetünk tisztaságát és egészségét. Habár ehhez az első lépés az emberek figyelmének felhívása, viszont a második mindenképpen a már természetbe jutott szemét mihamarabbi eltávolítása és nem utolsósorban a környezet rehabilitálása.

Ezen dolgozatnak a célja is hasonló, amely az előbb említett illegális szemétkerakatok adatbázisba gyűjtése a lakosság segítségével, illetve annak térképes vizualizációja, mely segít azoknak a civil önkénteseknek, akik a környezetvédelem érdekében alkalmilag, vagy akár rendszeresen takarítják és szállítják el ezeket. Ehhez társul egy minimálisztikus közösségi médiához hasonló felület is, ahol minden regisztrált felhasználó a saját profilján gyűjtheti a már általa bejelentett pontokat. A célt és az implementációt a Tiszta Tisza Térkép ihlette, ahol a TrashOut nevű alkalmazásból nyert végpontokat tüntetik fel hasonlóan a weboldalon, mely a weboldal tulajdonosai által évente megrendezett PET Kupa című hulladékgyűjtő verseny alkalmával használják azt lehetséges szemétkerakatok fellelőhelyeire. Míg az előbb említett oldalon csak a pontok megtekintésére van lehetőség, az előbb említett alkalmazásból kinyert adatokkal, addig ebben a programban lehetőség van jóváhagyásos regisztrálás után azok bejelentésére, illetve azok adatainak frissítésére/javítására is.

2. fejezet

Felhasználói dokumentáció

2.1. Rendszerkövetelmények

2.1.1. Futtatás

Magának webalkalmazás szerveroldalának a futtatásához a ASP.NET Core Runtime 8.0-ra van szükség, amelyhez szükséges az alábbi operációs rendszerek valamelyike:

- Windows 10, 11 vagy Server 2012+
- 64-bites Ubuntu 20.04+ vagy Debian 11+
- macOS 10.15+ (csak külső, hosztolt szerver esetén támogatott)

A memóriahasználat a felhasználotól nagyban függ, így 0,5 GB-tól akár 4 GB RAM-ra is szüksége lehet a szervernek a zökkenőmentes futáshoz. A merevlemezen történő tárhelyhasználat nagyban függ az éppen bejelentett pontok méretétől és legfőképp az azokhoz csatolt fényképektől. Magához a futtatáshoz elegendő 0,5 GB tárhely is (az ehhez szükséges szoftvereket nem bele értve), viszont az alkalmazás használat közben ez nagy mértékben fog növekedni az előbb említett okok miatt, így érdemes akár saját, nagy kapacitású merevlemezre telepíteni a szerveroldalt. Az szerver által használt SQL Server adatbázishoz (későbbiekben MSSQL-adatbázis) a Microsoft SQL Server szoftver valamelyik, de lehetőség szerint a legfrissebb, 2019-es verziójára van szükség, melyet a fentebb említett operációs rendszerek bármelyike képes futtatni. Az első üzembe helyezést követően nincsen szükség további rendszergazdai feladatokra.

2.1.2. Használat

A program felhasználói felülete egy weboldal. Ennek meglátogatásához elsősorban szükség van egy olyan operációs rendszer telepítésére, majd futtatására, melyre elérhető bármilyen friss, Chromium-alapú webböngésző. Egy ilyen böngésző a Google Chrome, amellyel ajánlott a weboldal látogatása. Hardver- és szoftver követelményei az alábbiak:

- Operációs rendszerek valamelyike:
 - Windows 10, 11 vagy Server 2012+
 - 64-bites Ubuntu 20.04+ vagy Debian 11+
 - macOS 10.15+
 - Android 8.0+ vagy Chrome OS
- Minimális hardver követelmények:
 - Pentium 4+ (vagy más, SSE3-at támogató) processzor
 - 2 (ajánlottan 4) GB RAM

Felhasználóként első üzembe helyezésre nincsen szükség, elég ha a felhasználó meglátogatja az oldalt. Ha még nem regisztrált felhasználói fiókot, akkor bizonyos funkciók eléréséhez regisztrálnia kell.

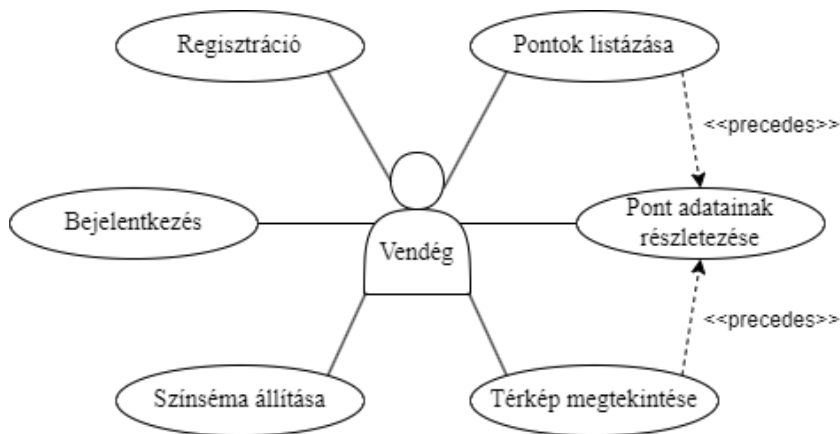
2.2. Általános felhasználói tájékoztató

Az weboldal használat közben négy felhasználói típusról beszélhetünk: vendég, regisztrált (és bejelentkezett) felhasználó, moderátor és adminisztrátor. Így vendégnek számít aki még nem regisztrált, vagy ha igen, akkor nem jelentkezett be fiókjával, moderátornak aki moderátori szintű fiókkal és adminisztrátornak, aki adminisztrátori szintű fiókkal azonosította magát a bejelentkező felületen.

2.3. Funkciók vendégként

Egy vendég felhasználó számára hat funkció érhető el a weboldalon:

- regisztrálás új-, illetve bejelentkezés már meglévő fiókba
- a térkép megtekintése a bejelentett pontokkal (ez a főoldal)
- egy-egy pont adatainak részletesebb megtekintése
- az összes pont listázása
- a weboldal színsémájának ("sötét"- vagy "világos" mód) tetszőleges beállítása

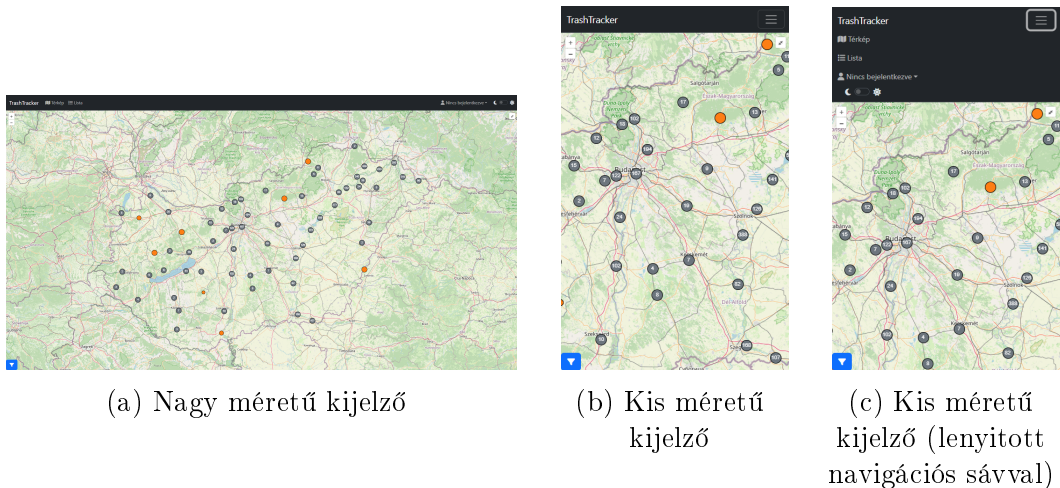


2.1. ábra. Felhasználói esetek vendégként

2.3.1. Felület általános leírása

A weboldal látogatása során több felület is megjelenik, viszont ezek általánosan leírhatóak. Minden lap tetején egy navigációs sáv van, melynek segítségével több funkciót is gyorsan elérhetünk. A sáv bal oldalán a weboldal neve, illetve a "Térkép" felirat egyaránt a térképre, azaz a főoldalra irányít, a mellette szereplő "Lista" pedig a pontok listájához. A másik oldalon (jobbról balra) egy fizikai kapcsolót imitáló gomb, melynek segítségével válthatunk az előbb említett színsémák között, illetve amellet egy "Nincs bejelentkezve" feliratú listát lenyitva tudunk a regisztráció, illetve a bejelentkezés közül választani.

Ha a felhasználó nem egy széles képernyőn (pl. asztali számítógép vagy fektetett táblagép) látogatja meg az oldalt, akkor a sáv bár hasonlóan ott van, viszont a könnyebb használat érdekében a menüpontok egy, a jobb oldalon található \equiv ikonra kattintva lehet ezeket elérni.



2.2. ábra. A felület kinézete a kezdőoldalon különböző méretű kijelzők esetén

2.3.2. Térkép (kezdőoldal)

A navigációs sávon a weboldal nevére, illetve a "Térkép" feliratra kattintva azonnal a bejelentett pontok térképére navigálhatunk. Ennek kezelése a már jól ismert térképes alkalmazásokéhoz hasonló. A bal felső sarokban található $+$, illetve $-$ ikonra kattintva nagyítani, illetve kicsinyíteni lehet, emellett egérrel a görgő görgetésével és érintőképernyőn két ujj összehúzásával/széttolásával is lehetőség van. A jobb felső sarokban a térképet teljes képernyős módba is lehet helyezni, melynek ismételt megnyomásával, vagy billentyűzetten az Esc gombbal ki lehet lépni. A bal alsó sarokban található a szűrés gomb, melynek segítségével különböző, a felhasználók által jelentett tulajdonságok szerint van lehetőség.

Jelmagyarázat

A térképen a pontok különböző mérettel és színnel jelennek meg, melyeknek céljuk a fontosabb információk lehetőség szerinti kiemelése.

A szemet mennyisége szerint a pont mérete lehet

- kicsi (8 pixel), azaz "elfér egy zsákban",
- közepes (10 pixel), azaz "elfér egy talicskában" és
- nagy (12 pixel), azaz "autóra van szükség".

A szemét első bejelentés óta levő állapota szerint a pont színe lehet

- zöld, azaz "megtisztítva",
- sárga, azaz "kevesebb",
- narancs, azaz "még mindig itt van" és
- piros, azaz "több".


Szűrés

A fentebb említett szűrés gombra kattintva a képernyő alján beúszik egy görgethető menü, amely a pontok tulajdonságai szerinti szűrést teszi lehetővé. A szemét mennyisége és állapota mellett annak típusa és hozzáférhetősége szerint is lehet válogatni. Ezeket a beúszó menün találhatók, tulajdonságok szerint csoportosított "kapcsoló" gombokkal lehet elérni. Ha egy ilyen gomb kék színű, akkor igen, ha átlátszó, akkor pedig nem szeretnénk a térképen látni. Alapértelmezetten az összes ilyen gomb "igen" állapotban van. A gombok között szűrés esetén a logikai vagy művelete értelmezett, tehát ha bejelölésre kerül egy tulajdonság, viszont egy másik nem, akkor attól függetlenül a bejelöletlen attribútum még előfordulhat a megjelenített pontok között, feltéve, hogy legalább egy bejelölt jellemzővel rendelkezik. Ezt a menüt a jobb felső sarokban található \times gombra nyomva lehet bezárni, a szűrőket megtartva, egy másik oldalra navigálásig vagy az oldal újratöltéséig.

Betekintés és részletek


Egy pontra való kattintáskor afelett megjelenik egy modális "buborék", amely minimális információt és egy képet tartalmaz a hozzátartozó szemétről. Emellett a kis ablak alján található egy "Részletek" gomb, melyre kattintva elnavigálhatunk az azt részletező adatlapra.

2.3.3. Pont részletezése



Ezt az oldalt az előző bekezdésben említett "Részletek" gombra kattintva, vagy a következő bekezdésben tárgyalt  ikonra kattintva lehet elérni.

2.3.4. Listanézet


A pontokat nem csak térképen, hanem listaként is megtekinthetjük. Ennek célja, hogy a bejelentés/frissítés dátuma szerint rendezve könnyedén fel lehessen fedezni a

legrelevánsabb szemétkerakatoat. A lista minden sora egy-egy pontot, annak oszlopai pedig annak a fejlécben szereplő tulajdonságát tartalmazzák. Egy adott rekord részletezésére is lehetőség van, a jobb oldalon található  ikonra kattintva. Az oldal tetején lehetőség van alapvető szűrésekre is, opcionálisan belefoghatjuk a listába a már megtisztított pontokat, kereshetünk a bejelentő felhasználónevében, illetve az ahhoz tartozó megjegyzéseiben, illetve állíthatjuk az egy oldalon szereplő találatok maximális számát. Ha több találat van, mint ami az oldalon elfér, akkor a lista tetején, illetve alján található nyilakkal és számokkal könnyedén navigálhatunk azok között.

2.3.5. Színséma választása

Minden oldal navigációs sávjának jobb szélén található egy kapcsoló mellyel könnyedén állítható az adott oldal színsémája, melynek bal-  állása sötét, illetve jobb oldali  állása világos módot jelent. Alapértelmezetten ez az előbbi állapotban van az energiatakarékosabb működés és a szemet jobban kímélő megjelenés miatt. Ez a beállítás szabadon állítható, mely megmarad minden aloldalon a böngészés idejére.

2.3.6. Regisztráció

További funkciók használatáért (pontok bejelentése és frissítése) a felhasználónak egy felhasználói fiókra van szüksége, mely utóbbija ha nincs, akkor regisztrálnia kell érte. Ezt a navigációs sáv jobb oldalán található "Nincs bejelentkezve" felíratra kattintva lenyíló menüben található "Regisztráció"-ra nyomva érheti el. Ha az előbbi helyett egy  ikonnal társulva egy felhasználó neve szerepel, akkor a felhasználó már be van jelentkezve, ezzel kapcsolatosan nincsen teendője.

A regisztrációs felületen egy űrlap található, ahol meg kell adni a kívánt felhasználónevet, e-mail címet (elérhetőségként), illetve egy jelszavat, melyre a bejelentkezéshez lesz szükség. Az adatok kitöltése után az űrlap alján található "Regisztráció" gombra kattintva lehet beadni az adatokat, melyek ha megfelelnek a követelményeknek, akkor a felhasználó a főoldalon találja magát, az új fiókjával bejelentkezve.

2.3.7. Bejelentkezés

Ha a felhasználónak már van saját fiókja, akkor ismételt regisztráció helyett beléphet abba, az előző bekezdésben tárgyaltak szerint a "Bejelentkezés" gombra kattintva. Az űrlap hasonló, viszont itt elég csak a felhasználónév (vagy e-mail cím tisztőlegesen), illetve a hozzátartozó jelszó egyszeri megadására. Ha az adatok egyeznek a regisztrációkor megadottakkal, akkor az űrlap aján található "Bejelentkezés" gombra kattintva a felhasználó a főoldalra lesz átirányítva, a felhasználói fiókjába bejelentkezve. Ellenben, ha nem jár sikerrel, akkor üzenetek tájékoztatják a kilenst erről. Ha többszöri próbálkozásra sem jár sikerrel, akkor lehetősége van bejelentkezés helyett újabb felhasználó regisztrálására, vagy egy adminisztrátort megkérve bejelentkezési adatainak megváltoztatására is.

2.4. Futás közbeni üzenetek

2.5. Felsorolások

Etiam vel odio ante. Etiam pulvinar nibh quis massa auctor congue. Pellentesque quis odio vitae sapien molestie vestibulum sit amet et quam. Pellentesque vel dui eget enim hendrerit finibus at sit amet libero. Quisque sollicitudin ultrices enim, nec porta magna imperdiet vitae. Cras condimentum nunc dui, eget molestie nunc accumsan vel.

- Fusce in aliquet neque, in pretium sem.
- Donec tincidunt tellus id lectus pretium fringilla.
- Nunc faucibus, erat pretium tempus tempor, tortor mi fringilla neque, ac congue ex dui vitae mauris.

Donec dapibus sodales ante, at scelerisque nunc laoreet sit amet. Mauris porttitor tincidunt neque, vel ullamcorper neque pulvinar et. Integer eu lorem euismod, faucibus lectus sed, accumsan felis. Nunc ornare mi at augue vulputate, eu venenatis magna mollis. Nunc sed posuere dui, et varius nulla. Sed mollis nibh augue, eget scelerisque eros ornare nec.

1. Donec pretium et quam a cursus. Ut sollicitudin tempus urna et mollis.

2. Aliquam et aliquam turpis, sed fermentum mauris. Nulla eget ex diam.

3. Donec eget tellus pharetra, semper neque eget, rutrum diam 1. lépés.

Praesent porta, metus eget eleifend consequat, eros ligula eleifend ex, a pellentesque mi est vitae urna. Vivamus turpis nunc, iaculis non leo eget, mattis vulputate tellus. Maecenas rutrum eros sem, pharetra interdum nulla porttitor sit amet. In vitae viverra ante. Maecenas sit amet placerat orci, sed tincidunt velit. Vivamus mattis, enim vel suscipit elementum, quam odio venenatis elit¹, et mollis nulla nunc a risus. Praesent purus magna, tristique sed lacus sit amet, convallis malesuada magna.

Vestibulum venenatis malesuada enim, ac auctor erat vestibulum et. Phasellus id purus a leo suscipit accumsan.

Orci varius natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Nullam interdum rhoncus nisl, vel pharetra arcu euismod sagittis. Vestibulum ac turpis auctor, viverra turpis at, tempus tellus.

Morbi dignissim erat ut rutrum aliquet. Nulla eu rutrum urna. Integer non urna at mauris scelerisque rutrum sed non turpis.

2.5.1. Szoros térközű felsorolások

Phasellus ultricies, sapien sit amet ultricies placerat, velit purus viverra ligula, id consequat ipsum odio imperdiet enim:

1. Maecenas eget lobortis leo.
2. Donec eget libero enim.
3. In eu eros a eros lacinia maximus ullamcorper eget augue.

In quis turpis metus. Proin maximus nibh et massa eleifend, a feugiat augue porta. Sed eget est purus. Duis in placerat leo. Donec pharetra eros nec enim convallis:

- Pellentesque odio lacus.
- Maximus ut nisl auctor.
- Sagittis vulputate lorem.

¹Phasellus faucibus varius purus, nec tristique enim porta vitae.

Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Sed lorem libero, dignissim vitae gravida a, ornare vitae est.

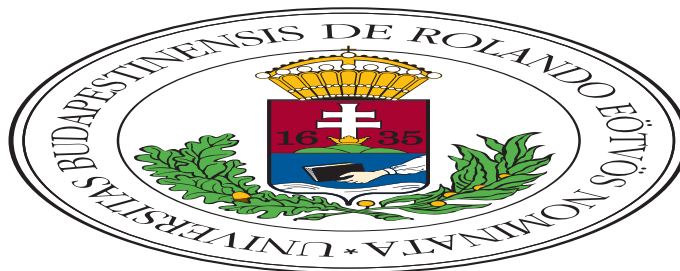
Cras maximus massa commodo pellentesque viverra.

Morbi sit amet ante risus. Aliquam nec sollicitudin mauris

Ut aliquam rhoncus sapien luctus viverra arcu iaculis posuere

2.6. Képek, ábrák

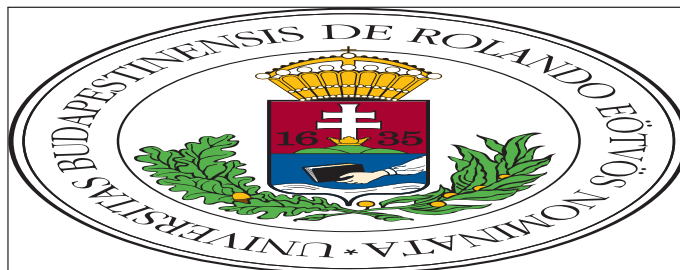
Aliquam vehicula luctus mi a pretium. Nulla quam neque, maximus nec velit in, aliquam mollis tortor. Aliquam erat volutpat. Curabitur vitae laoreet turpis. Integer id diam ligula. Nulla sodales purus id mi consequat, eu venenatis odio pharetra. Cras a arcu quam. Suspendisse augue risus, pulvinar a turpis et, commodo aliquet turpis. Nulla aliquam scelerisque mi eget pharetra. Mauris sed posuere elit, ac lobortis metus. Proin lacinia sit amet diam sed auctor. Nam viverra orci id sapien sollicitudin, a aliquam lacus suscipit, 2.3. ábra:



2.3. ábra. Quisque ac tincidunt leo

2.6.1. Képek szegélyezése

Ut aliquet nec neque eget fermentum. Cras volutpat tellus sed placerat elementum. Quisque neque dui, consectetur nec finibus eget, blandit id purus. Nam eget ipsum non nunc placerat interdum.



2.4. ábra. Quisque ac tincidunt leo

2.6.2. Képek csoportosítása

In non ipsum fermentum urna feugiat rutrum a at odio. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Nulla tincidunt mattis nisl id suscipit. Sed bibendum ac felis sed volutpat. Nam pharetra nisi nec facilisis faucibus. Aenean tristique nec libero non commodo. Nulla egestas laoreet tempus. Nunc eu aliquet nulla, quis vehicula dui. Proin ac risus sodales, gravida nisi vitae, efficitur neque, 2.5. ábra:



(a) Vestibulum quis mattis urna



(b) Donec hendrerit quis dui sit amet venenatis

2.5. ábra. Aenean porttitor mi volutpat massa gravida

Nam et nunc eget elit tincidunt sollicitudin. Quisque ligula ipsum, tempor vitae tortor ut, commodo rhoncus diam. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Phasellus vehicula quam dui, eu convallis metus porta ac.

2.7. Táblázatok

Nam magna ex, euismod nec interdum sed, sagittis nec leo. Nam blandit massa bibendum mattis tristique. Phasellus tortor ligula, sodales a consectetur vitae, placerat vitae dolor. Aenean consequat in quam ac mollis.

Phasellus tortor	Aenean consequat
<i>Sed malesuada</i>	Aliquam aliquam velit in convallis ultrices.
<i>Purus sagittis</i>	Quisque lobortis eros vitae urna lacinia euismod.
<i>Pellentesque</i>	Curabitur ac lacus pellentesque, eleifend sem ut, placerat enim. Ut auctor tempor odio ut dapibus.

2.1. táblázat. Maecenas tincidunt non justo quis accumsan

2.7.1. Sorok és oszlopok egyesítése

Mauris a dapibus lectus. Vestibulum commodo nibh ante, ut maximus magna eleifend vel. Integer vehicula elit non lacus lacinia, vitae porttitor dolor ultrices. Vivamus gravida faucibus efficitur. Ut non erat quis arcu vehicula lacinia. Nulla felis mauris, laoreet sed malesuada in, euismod et lacus. Aenean at finibus ipsum. Pellentesque dignissim elit sit amet lacus congue vulputate.

Quisque	Suspendisse		Aliquam		Vivamus	
	Proin	Nunc	Proin	Nunc	Proin	Nunc
Leo	2,80 MB	100%	232 KB	8,09%	248 KB	8,64%
Vel	9,60 MB	100%	564 KB	5,74%	292 KB	2,97%
Auge	78,2 MB	100%	52,3 MB	66,88%	3,22 MB	4,12%

2.2. táblázat. Vivamus ac arcu fringilla, fermentum neque sed, interdum erat. Mauris bibendum mauris vitae enim mollis, et eleifend turpis aliquet.

2.7.2. Több oldalra átnyúló táblázatok

Nunc porta placerat leo, sit amet porttitor dui porta molestie. Aliquam at fermentum mi. Maecenas vitae lorem at leo tincidunt volutpat at nec tortor. Vivamus semper lacus eu diam laoreet congue. Vivamus in ipsum risus. Nulla ullamcorper finibus mauris non aliquet. Vivamus elementum rhoncus ex ut porttitor.

Praesent aliquam mauris enim	
<i>Suspendisse potenti</i>	<i>Lorem ipsum dolor sit amet</i>
<i>Praesent</i>	Nulla ultrices et libero sit amet fringilla. Nunc scelerisque ante tempus sapien placerat convallis.

<i>Suspendisse potenti</i>	<i>Lorem ipsum dolor sit amet</i>
<i>Luctus</i>	Integer hendrerit erat massa, non hendrerit risus conval- lis at. Curabitur ultrices, justo in imperdiet condimentum, neque tortor luctus enim, luctus posuere massa erat vitae nibh.
<i>Egestas</i>	Duis fermentum feugiat augue in blandit. Mauris a tempor felis. Pellentesque ultricies tristique dignissim. Pellentesque aliquam semper tristique. Nam nec egestas dolor. Vestibulum id elit quis enim fringilla tempor eu a mauris. Aliquam vitae lacus tellus. Phasellus mauris lectus, aliquam id leo eget, auctor dapibus magna. Fusce lacinia felis ac elit luctus luctus.
<i>Dignissim</i>	Praesent aliquam mauris enim, vestibulum posuere massa facilisis in. Suspendisse potenti. Nam quam purus, rutrum eu augue ut, varius vehicula tellus. Fusce dui diam, aliquet sit amet eros at, sollicitudin facilisis quam. Phasellus tem- por metus vel augue gravida pretium. Proin aliquam aliqu- am blandit. Nulla id tempus mi. Fusce in aliquam tortor.
<i>Pellentesque</i>	Donec felis nibh, imperdiet a arcu non, vehicula gravida nibh. Quisque interdum sapien eu massa commodo, ac ele- mentum felis faucibus.
<i>Molestie</i>	Cras ullamcorper tellus et auctor ultricies. Maecenas tin- cidunt euismod lectus nec venenatis. Suspendisse potenti. Pellentesque pretium nunc ut euismod cursus. Nam vene- natis condimentum quam. Curabitur suscipit efficitur ali- quet. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus.
<i>Vivamus semper</i>	In purus purus, faucibus eu libero vulputate, tristique so- dales nunc. Nulla ut gravida dolor. Fusce vel pellentesque mi, vel efficitur eros. Nunc vitae elit tellus. Sed vestibulum auctor consequat.

<i>Suspendisse potenti</i>	<i>Lorem ipsum dolor sit amet</i>
<i>Condimentum</i>	Nulla scelerisque, leo et facilisis pretium, risus enim cursus turpis, eu suscipit ipsum ipsum in mauris. Praesent eget pulvinar ipsum, suscipit interdum nunc. Nam varius massa ut justo ullamcorper sollicitudin. Vivamus facilisis suscipit neque, eu fermentum risus. Ut at mi mauris.

2.3. táblázat. Praesent ullamcorper consequat tellus ut eleifend

3. fejezet

Fejlesztői dokumentáció

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis nibh leo, dapibus in elementum nec, aliquet id sem. Suspendisse potenti. Nullam sit amet consectetur nibh. Donec scelerisque varius turpis at tincidunt.

3.1. Tételek, definíciók, megjegyzések

1. Definíció. Mauris tristique sollicitudin ultrices. Etiam tristique quam sit amet metus dictum imperdiet. Nunc id lorem sed nisl pulvinar aliquet vitae quis arcu. Morbi iaculis eleifend porttitor.

Maecenas rutrum eros sem, pharetra interdum nulla porttitor sit amet. In vitae viverra ante. Maecenas sit amet placerat orci, sed tincidunt velit. Vivamus mattis, enim vel suscipit elementum, quam odio venenatis elit, et mollis nulla nunc a risus. Praesent purus magna, tristique sed lacus sit amet, convallis malesuada magna. Phasellus faucibus varius purus, nec tristique enim porta vitae.

1. Tétel. *Nulla finibus ante vel arcu tincidunt, ut consectetur ligula finibus. Mauris mollis lectus sed ipsum bibendum, ac ultrices erat dictum. Suspendisse faucibus euismod lacinia. Etiam vel odio ante.*

Bizonyítás. Etiam pulvinar nibh quis massa auctor congue. Pellentesque quis odio vitae sapien molestie vestibulum sit amet et quam. Pellentesque vel dui eget enim hendrerit finibus at sit amet libero. Quisque sollicitudin ultrices enim, nec porta magna imperdiet vitae. Cras condimentum nunc dui. □

Donec dapibus sodales ante, at scelerisque nunc laoreet sit amet. Mauris porttitor tincidunt neque, vel ullamcorper neque pulvinar et. Integer eu lorem euismod, faucibus lectus sed, accumsan felis.

Emlékeztető. Nunc ornare mi at augue vulputate, eu venenatis magna mollis. Nunc sed posuere dui, et varius nulla. Sed mollis nibh augue, eget scelerisque eros ornare nec. Praesent porta, metus eget eleifend consequat, eros ligula eleifend ex, a pellentesque mi est vitae urna. Vivamus turpis nunc, iaculis non leo eget, mattis vulputate tellus.

Fusce in aliquet neque, in pretium sem. Donec tincidunt tellus id lectus pretium fringilla. Nunc faucibus, erat pretium tempus tempor, tortor mi fringilla neque, ac congue ex dui vitae mauris. Donec pretium et quam a cursus.

Megjegyzés. Aliquam vehicula luctus mi a pretium. Nulla quam neque, maximus nec velit in, aliquam mollis tortor. Aliquam erat volutpat. Curabitur vitae laoreet turpis. Integer id diam ligula.

Ut sollicitudin tempus urna et mollis. Aliquam et aliquam turpis, sed fermentum mauris. Nulla eget ex diam. Donec eget tellus pharetra, semper neque eget, rutrum diam.

3.1.1. Egyenletek, matematika

Duis suscipit ipsum nec urna blandit, $2 + 2 = 4$ pellentesque vehicula quam fringilla. Vivamus euismod, lectus sit amet euismod viverra, dolor metus consequat sapien, ut hendrerit nisl nulla id nisi. Nam in leo eu quam sollicitudin semper a quis velit.

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Phasellus mollis, elit sed convallis feugiat, dolor quam dapibus nibh, suscipit consectetur lacus risus quis sem. Vivamus scelerisque porta odio, vitae euismod dolor accumsan ut.

In mathematica, identitatem Euleri (equation est scriptor vti etiam notum) sit aequalitatem 3.1. egyenlet:

$$e^{i \times \pi} + 1 = 0 \tag{3.1}$$

Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia curae; Nullam pulvinar purus at pharetra elementum. Aequationes adsignans

aequationis signum:

$$A = \frac{\pi r^2}{2} \quad (3.2)$$

$$= \frac{1}{2} \pi r^2 \quad (3.3)$$

Proin tempor risus a efficitur condimentum. Cras lobortis ligula non sollicitudin euismod. Fusce non pellentesque nibh, non elementum tellus. Omissa numeratione aliquarum aequationum:

$$\begin{aligned} f(u) &= \sum_{j=1}^n x_j f(u_j) \\ &= \sum_{j=1}^n x_j \sum_{i=1}^m a_{ij} v_i \\ &= \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m a_{ij} x_j v_i \end{aligned} \quad (3.4)$$

3.2. Forráskódok

Nulla sodales purus id mi consequat, eu venenatis odio pharetra. Cras a arcu quam. Suspendisse augue risus, pulvinar a turpis et, commodo aliquet turpis. Nulla aliquam scelerisque mi eget pharetra. Mauris sed posuere elit, ac lobortis metus. Proin lacinia sit amet diam sed auctor. Nam viverra orci id sapien sollicitudin, a aliquam lacus suscipit. Quisque ac tincidunt leo 3.1. és 3.2. forráskód:

```
1 #include <stdio>
2
3 int main()
4 {
5     int c;
6     std::cout << "Hello World!" << std::endl;
7
8     std::cout << "Press any key to exit." << std::endl;
9     std::cin >> c;
10
11     return 0;
12 }
```

3.1. forráskód. Hello World in C++

```
1 using System;
2 namespace HelloWorld
3 {
4     class Hello
5     {
6         static void Main()
7         {
8             Console.WriteLine("Hello World!");
9
10            Console.WriteLine("Press any key to exit.");
11            Console.ReadKey();
12        }
13    }
14 }
```

3.2. forráskód. Hello World in C#

3.2.1. Algoritmusok

Az 1. algoritmus egy általános elágazás és korlátozás algoritmust (*Branch and Bound algorithm*) mutat be. A 3. lépésben egy megfelelő kiválasztási szabályt kell alkalmazni. Példa forrása: Acta Cybernetica (ez egy hiperlink).

1. algoritmus A general interval B&B algorithm

Funct IBB(S, f)

```
1: Set the working list  $\mathcal{L}_W := \{S\}$  and the final list  $\mathcal{L}_Q := \{\}$ 
2: while (  $\mathcal{L}_W \neq \emptyset$  ) do
3:     Select an interval  $X$  from  $\mathcal{L}_W$                                 ▷ Selection rule
4:     Compute  $lb f(X)$                                                 ▷ Bounding rule
5:     if  $X$  cannot be eliminated then                                ▷ Elimination rule
6:         Divide  $X$  into  $X^j$ ,  $j = 1, \dots, p$ , subintervals          ▷ Division rule
7:         for  $j = 1, \dots, p$  do
8:             if  $X^j$  satisfies the termination criterion then      ▷ Termination rule
9:                 Store  $X^j$  in  $\mathcal{L}_W$ 
10:            else
11:                Store  $X^j$  in  $\mathcal{L}_W$ 
12:            end if
13:        end for
14:    end if
15: end while
16: return  $\mathcal{L}_Q$ 
```

4. fejezet

Összegzés

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In eu egestas mauris. Quisque nisl elit, varius in erat eu, dictum commodo lorem. Sed commodo libero et sem laoreet consectetur. Fusce ligula arcu, vestibulum et sodales vel, venenatis at velit. Aliquam erat volutpat. Proin condimentum accumsan velit id hendrerit. Cras egestas arcu quis felis placerat, ut sodales velit malesuada. Maecenas et turpis eu turpis placerat euismod. Maecenas a urna viverra, scelerisque nibh ut, malesuada ex.

Aliquam suscipit dignissim tempor. Praesent tortor libero, feugiat et tellus portitor, malesuada eleifend felis. Orci varius natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Nullam eleifend imperdiet lorem, sit amet imperdiet metus pellentesque vitae. Donec nec ligula urna. Aliquam bibendum tempor diam, sed lacinia eros dapibus id. Donec sed vehicula turpis. Aliquam hendrerit sed nulla vitae convallis. Etiam libero quam, pharetra ac est nec, sodales placerat augue. Praesent eu consequat purus.

Köszönetnyilvánítás

Amennyiben a szakdolgozati / diplomamunka projekted pénzügyi támogatást kapott egy projektből vagy az egyetemtől, jellemzően kötelező feltüntetni a dolgozatban is. A dolgozat elkészítéséhez segítséget nyújtó oktatók, hallgatótársak, kollégák felé is nyilvánítható külön köszönet.

A. függelék

Szimulációs eredmények

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Pellentesque facilisis in nibh auctor molestie. Donec porta tortor mauris. Cras in lacus in purus ultricies blandit. Proin dolor erat, pulvinar posuere orci ac, eleifend ultrices libero. Donec elementum et elit a ullamcorper. Nunc tincidunt, lorem et consectetur tincidunt, ante sapien scelerisque neque, eu bibendum felis augue non est. Maecenas nibh arcu, ultrices et libero id, egestas tempus mauris. Etiam iaculis dui nec augue venenatis, fermentum posuere justo congue. Nullam sit amet porttitor sem, at porttitor augue. Proin bibendum justo at ornare efficitur. Donec tempor turpis ligula, vitae viverra felis finibus eu. Curabitur sed libero ac urna condimentum gravida. Donec tincidunt neque sit amet neque luctus auctor vel eget tortor. Integer dignissim, urna ut lobortis volutpat, justo nunc convallis diam, sit amet vulputate erat eros eu velit. Mauris porttitor dictum ante, commodo facilisis ex suscipit sed.

Sed egestas dapibus nisl, vitae fringilla justo. Donec eget condimentum lectus, molestie mattis nunc. Nulla ac faucibus dui. Nullam a congue erat. Ut accumsan sed sapien quis porttitor. Ut pellentesque, est ac posuere pulvinar, tortor mauris fermentum nulla, sit amet fringilla sapien sapien quis velit. Integer accumsan placerat lorem, eu aliquam urna consectetur eget. In ligula orci, dignissim sed consequat ac, porta at metus. Phasellus ipsum tellus, molestie ut lacus tempus, rutrum convallis elit. Suspendisse arcu orci, luctus vitae ultricies quis, bibendum sed elit. Vivamus at sem maximus leo placerat gravida semper vel mi. Etiam hendrerit sed massa ut lacinia. Morbi varius libero odio, sit amet auctor nunc interdum sit amet.

Aenean non mauris accumsan, rutrum nisi non, porttitor enim. Maecenas vel tortor ex. Proin vulputate tellus luctus egestas fermentum. In nec lobortis risus,

sit amet tincidunt purus. Nam id turpis venenatis, vehicula nisl sed, ultricies nibh. Suspendisse in libero nec nisi tempor vestibulum. Integer eu dui congue enim venenatis lobortis. Donec sed elementum nunc. Nulla facilisi. Maecenas cursus id lorem et finibus. Sed fermentum molestie erat, nec tempor lorem facilisis cursus. In vel nulla id orci fringilla facilisis. Cras non bibendum odio, ac vestibulum ex. Donec turpis urna, tincidunt ut mi eu, finibus facilisis lorem. Praesent posuere nisl nec dui accumsan, sed interdum odio malesuada.

Ábrák jegyzéke

2.1. Felhasználói esetek vendégként	6
2.2. A felület kinézete a kezdőoldalon különböző méretű kijelzők esetén .	7
2.3. Quisque ac tincidunt leo	12
2.4. Quisque ac tincidunt leo	12
2.5. Aenean porttitor mi volutpat massa gravida	13

Táblázatok jegyzéke

2.1. Maecenas tincidunt non justo quis accumsan	14
2.2. Rövid cím a táblázatjegyzékbe	14
2.3. Praesent ullamcorper consequat tellus ut eleifend	16

Algoritmusjegyzék

1.	A general interval B&B algorithm	20
----	--	----

Forráskódjegyzék

3.1. Hello World in C++	19
3.2. Hello World in C#	20