**Academia de Studii Economice din București**

**Facultatea de Cibernetică, Statistică și Informatică economică**

Proiect la Bazele ciberneticii economice:

**Analiza unui sistem adaptiv complex**

**̶** Uber ̶

**Profesor Coordonator:** RADU Andreea

**Nume și prenume studenți:** PANĂ Alexandra, OPREA Ioana-Marcela

**Anul:** I

**Grupa:** 1022

**Seria:** D

**București**

**2023**

**Cuprins**

Introducere ...............................................................................................................................2

1. Capitolul I – Descrierea companiei
   1. Istoricul firmei Uber .....................................................................................................2
   2. Organigrama companiei Uber .....................................................................................3
   3. Domeniul de activitate al firmei Uber ..........................................................................5
2. Capitolul II – Descrierea sistemului adaptiv complex
   1. Definițiile sistemului adaptiv complex .......................................................................6
   2. Principiile ce stau la baza definirii sistemelor adaptive complexe ..............................7
   3. Caracteristicele și proprietățile sistemelor adaptive complexe ....................................7
3. Capitolul III - Încadrarea unității economice alese într-un sistem adaptiv complex ...............8
4. Capitolul IV - Modelarea bazată pe agenți utilizând NetLogo
   1. Modelul implementat și activitatea corelată acestuia .................................................11
   2. Componentele modelului NetLogo ............................................................................11

Anexe ....................................................................................................................................15

Bibliografie ............................................................................................................................15

**Introducere**

La început, Uber a fost lansată ca o aplicație mobilă care permitea utilizatorilor să solicite o mașină prin intermediul telefonului. Sistemul funcționa astfel: utilizatorii puteau introduce locația de preluare și destinația dorită, iar aplicația identifica șoferii disponibili din zonă și le trimitea solicitarea.

Odată cu trecerea timpului, compania s-a extins, oferind astfel o multitudine de servicii precum: conectarea companiilor de camioane și a șoferiilor acestora direct cu furnizorii, Uber Eats, ce permite clienților să comande anumite alimente la cerere sau UberMilitary, ce oferă membriilor personalului militar șansa de a câștiga un venit prin conducerea mașinilor Uber.

Astfel, modelul de afaceri inovator al Uber și experiența de utilizare facilă au atras rapid atenția publicului și au generat o creștere rapidă a popularității serviciului, motiv ce ne-a determinat să analizăm acest sistem adaptiv complex.

**CAPITOLUL I**

**Descrierea companiei**

**1.1 Istoricul firmei Uber**

Conceptul Uber a luat naștere în anul 2008, într-o seară cu ninsoare în Paris, atunci când Travis Kalanick și Garrett Camp nu au putut găsi o mașină. Cei doi antreprenori au dezvoltat o aplicație pentru smartphone, cu ajutorul căreia poți comanda o mașină apăsând doar un buton, oricând , și din orice locație.

Ideea inițială a platformei a fost de a crea un serviciu de ride-sharing care să faciliteze transportul pentru utilizatori, conectând șoferii privați cu cei care aveau nevoie de o cursă. Aceasta a reprezentat o alternativă la serviciile tradiționale de taxi.

În anul 2011, Uber s-a lansat pe plan internațional în același oraș în care conceptul se născuse cu trei ani mai devreme, și anume San Francisco. Odată cu creșterea popularității servicilor firmei, Uber s-a extins, permițând clienților transportul de alimente, sau chiar animale.

În anul 2013, împreună cu adăposturile pentru animale din S.U.A, a fost lansat UberKittens. Pasagerii aveau posibilitatea de a comanda 15 minute de joacă alături de o pisică, iar toate câștigurile reveneau adăposturilor locale.

Pe măsură ce Uber a continuat să se extindă în întreaga lume, compania a întâmpinat opoziție din partea industriei taxiurilor tradiționale și a autorităților de reglementare în multe țări. Existau preocupări cu privire la siguranța pasagerilor, nivelurile de asigurare ale șoferilor și impactul asupra industriei tradiționale de taxi.

În august 2014, a fost lansat în San Francisco serviciul UberPool, ce oferă pasagerilor care merg în aceeași direcție șansa de a împărți atât cursa, cât și tariful acesteia. Acest concept a ajutat străzile să fie mai puțin aglomerate, orașele mai puțin poluate, protejând totodată și bugetul fiecărui clienților.

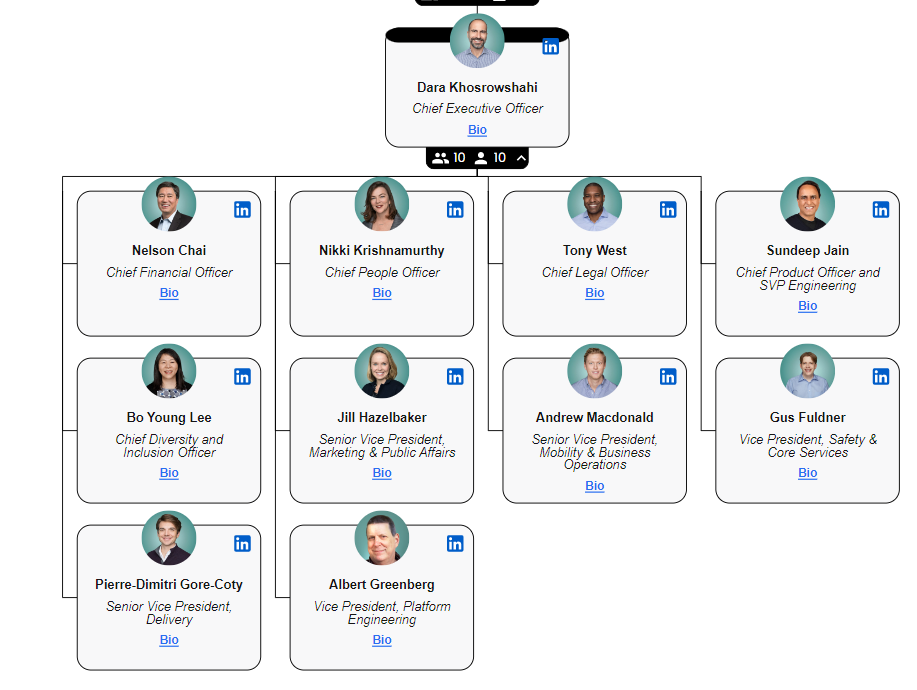
**1.2 Organigrama companiei Uber**

Descrierea generală a organigramei Uber:

* Consiliul de administrație ̶ supervizează operațiunile companiei și ia decizii strategice importante;
* CEO (Chief Executive Officer) ̶ conduce și gestionează operațiunile zilnice ale companiei, având responsabilitatea generală pentru direcția strategică a Uber.
* Echipa executivă ̶ este formată dintr-un grup de lideri cheie care răspund direct în fața CEO-ului și au responsabilități specifice în diferite domenii ale companiei.

Se pot menționa următoarele subcategorii:

* CFO (Chief Financial Officer): Este responsabil cu aspectele financiare și contabile ale companiei.
* CLO (Chief Legal Officer): Supervizează aspectele juridice și de conformitate ale companiei.
* CDO (Chief Diversity Officer): Dezvoltă și implementează inițiative ce sporesc diversitatea, echitatea și incluziunea în cadrul unei organizații.
* CPO (Chief People Officer): Este responsabil cu angajarea personalului și dezvoltarea programelor de training pentru angajați.
* CTO (Chief Technology Officer): Supervizează dezvoltarea tehnologică și inovația în cadrul firmei.
* Diverse departamente, dintre care reamintim:
* Departamentul de operațiuni: Gestionează relația cu șoferii și pasagerii, asigurând o experiență de calitate pentru utilizatori.
* Departamentul de livrare: Se ocupă cu livrarea alimentelor, cât și a diverselor cereri ale clienților.
* Departamentul de tehnologie: Dezvoltă și gestionează platforma tehnologică a Uber, inclusiv aplicațiile mobile și infrastructura IT.
* Departamentul juridic: Furnizează asistență juridică și se asigură că Uber respectă reglementările locale și internaționale.
* Departamentul de marketing: Responsabil cu promovarea brandului Uber și dezvoltarea strategiilor de marketing.



Organigrama companiei Uber

**1.3 Domeniul de activitate al firmei Uber**

Domeniul principal de activitate al Uber este furnizarea de servicii de ride-sharing și transport de pasageri. Uber operează o platformă tehnologică care conectează utilizatorii cu șoferii disponibili în zona lor, permițându-le să solicite și să plătească pentru curse de transport într-un mod convenabil și eficient.

Prin intermediul aplicației mobile Uber, utilizatorii pot solicita o mașină în funcție de locația lor și destinația dorită. Aplicația identifică șoferii disponibili din apropiere și le trimite solicitarea. Utilizatorii pot vedea detalii despre șofer, cum ar fi numele, fotografia și evaluarea sa, precum și tipul și costul aproximativ al cursei. După finalizarea călătoriei, plata este procesată automat prin intermediul aplicației.

Uber a dezvoltat și diversificat serviciile sale de-a lungul timpului. Astfel, putem menționa:

* UberX: Opțiunea de bază de ride-sharing, care oferă transport cu mașini de dimensiuni medii sau mari, cu un preț accesibil.
* UberPOOL: Permite utilizatorilor să împartă o cursă cu alți pasageri care călătoresc în aceeași direcție, reducând costurile și emisiile de carbon.
* UberBLACK și UberSUV: Servicii de ride-sharing de lux, care oferă mașini de înaltă calitate și șoferi profesioniști.
* UberEATS: Serviciul de livrare de mâncare la domiciliu, care permite utilizatorilor să comande și să primească mâncare de la restaurantele partenere prin intermediul aplicației Uber.
* Jump Bikes și Jump Scooters: Servicii de închiriere a bicicletelor și a scuterelor electrice pentru deplasarea în oraș, disponibile în unele locații selectate.

De asemenea, Uber a încercat și să se extindă în alte domenii, cum ar fi vehiculele autonome și serviciile de transport aerian urban (Uber Air), însă acestea sunt încă în stadii incipiente de dezvoltare și testare.

În general, Uber își propune să ofere utilizatorilor săi o alternativă convenabilă, accesibilă și eficientă la serviciile de transport tradiționale, facilitând conectarea între pasageri și șoferi prin intermediul tehnologiei mobile și a platformei lor online.

**CAPITOLUL II**

**Descrierea sistemului adaptiv complex**

**2.1 Definițiile sistemului adaptiv complex**

La baza sistemelor adaptive complexe se află noţiunea de sistem. Prin **sistem** ne referim la un ansamblu de componente interconectate între ele și cu mediul înconjurator pentru atingerea unui scop comun.

**Sistemul multiagent** reprezintă un ansamblu de agenți si alte elemente sau procese, interconectați ȋntre ei şi cu mediul inconjurator, pentru atingerea unui scop comun.

Un alt concept important în definirea sistemelor adaptive complexe îl reprezintă **complexitatea**. Aceasta presupune o multitudine de elemente, procese sau fenomene care sunt interdependente şi interconectate în cadrul unui sistem sau între sistem şi mediul său înconjurător. Elementele au libertatea de a acţiona în moduri care nu sunt total predictibile, acțiunile unei componente a sistemului putȃnd schimba contextul pentru alte componente.

Elementele sistemului, studiate fiecare separat, nu oferă complexitate. Pe măsură ce numărul componentelor unui sistem creşte, precum şi al legăturilor multiple dintre ele, sistemul devine un sistem complex şi îngreunează anticiparea cauzelor şi a efectelor.

De asemenea, trebuie menționată și noțiunea de **comportament adaptiv**. William Ross Ashby defineşte comportamentul adaptiv prin restructurarea sistemului sub influența factorilor perturbatori. Savantul afirmă că orice mecanism adaptiv (de la organismele foarte simple şi până la organizaţiile complexe) trebuie să respecte două condiții: să-și rezolve problemele de zi cu zi, iar periodic, să se restructureze.

Un **sistem adaptiv complex** este un ansamblu format dintr-un număr mare de agenți şi numeroase alte elemente sau procese interconectate între ele şi cu mediul înconjurător, care urmăresc atingerea unui scop comun, care au libertatea de a acţiona în moduri care nu sunt total predictibile, ȋn care agenții desfăşoară acţiuni interconectate, astfel încât acţiunile unui agent schimbă contextul pentru alţi agenţi şi sub influența factorilor perturbatori, sistemul este capabil să ȋşi creeze o nouă structură, fără intervenții din mediul extern.

Sistemele adaptive complexe se găsesc peste tot în jurul nostru, marea majoritate a sistemelor reale fiind adaptive complexe.

**2.2 Principiile ce stau la baza definirii sistemelor adaptive complexe**

Kevin John Dooley se referă la trei principii care trebuie să stea la baza definirii unui sistem adaptiv complex:

* Primul principiu afirmă că ordinea şi controlul în sistemele adaptive complexe sunt proprietăţi emergente şi nu predeterminate;
* Al doilea principiu specifică faptul că istoria ȋn sistemele adaptive complexe este ireversibilă;
* Al treilea principiu: viitorul în sistemele adaptive complexe este incert.

De asemenea, Simon A. Levin defineşte sistemul adaptiv complex pornind tot de la trei proprietăţi ale acestuia:

* diversitatea şi individualitatea componentelor;
* interacţiuni localizate între aceste componente;
* existenţa unui proces autonom care utilizează rezultatele acestor interacţiuni pentru a selecta o submulţime a acestor componente pentru replicare sau consolidare (mecanism de adaptare).

**2.3 Caracteristicele și proprietățile sistemelor adaptive complexe**

Sistemele adaptive complexe au o multitudine de caracteristici. Eve Mitleton-Kelly, considerată o inovatoare in domeniul ciberneticii, a propus caracterizarea unui sistem adaptiv complex (CAS) prin următoarele zece caracteristici definitorii:

1. auto – organizarea;
2. emergenţa;
3. feedback-ul;
4. co-evoluţia;
5. conectivitatea;
6. interdependenţa;
7. structuri disipative;
8. funcţionarea departe-de-echilibru;
9. istoricitatea şi dependenţa de traiectorie;
10. explorarea spaţiului posibilităţilor.

Astfel, principalele proprietăți și caracteristici ale sistemelor adaptive complexe sunt:

* sistemele de acest tip sunt compuse din agenţi individuali;
* agenţii au interpretări şi desfăşoară acţiuni bazate pe propriile lor modele mentale;
* agenţii pot avea, fiecare, propriul său model mental sau îl pot împărtăşi cu ceilalţi agenţi;
* modelele mentale se pot schimba; drept urmare, învăţarea, adaptarea şi co-evoluţia sunt posibile în aceste sisteme;
* interacţiunile dintre agenţi şi dintre sisteme sunt încorporate altor sisteme;
* comportamentul sistemului în ansamblul său emerge din interacţiunile dintre agenţi;
* acţiunile unui agent schimbă contextul altor agenţi;
* sistemul poate învăţa noi comportamente;
* sistemul este neliniar; adică mici modificări pot conduce la schimbări majore în sistem;
* comportamentul sistemului este, în general, impredictibil la nivel de detaliu;
* predicţiile pe termen scurt asupra comportamentului sistemului sunt, uneori, posibile;
* ordinea este o proprietate inerentă sistemului şi nu trebuie impusă din afară;
* creativitatea şi noutatea emerg din comportamentul de ansamblu al sistemului;
* sistemele sunt capabile de auto-organizare.

**CAPITOLUL III**

**Încadrarea unității economice alese într-un sistem adaptiv complex**

Uber utilizează o rețea interconectată de șoferi și utilizatori care interacționează în timp real prin intermediul aplicației mobile, putând fi astfel considerat un sistem adaptiv complex.

În primul rând, se remarcă două caracteristici extrem de importante pentru un sistem adaptiv complex, și anume: **conectivitatea şi interdependenţa**.

Uber conectează șoferii, cât și pasagerii prin intermediul unei platforme în care aceștia pot interacționa între ei. Mai mult, o decizie sau o acțiune ale unui individ, poate afecta restul indivizilor. Spre exemplu, comportamentul neprofesional al unui șofer poate afecta pasagerul, care la rândul lui va oferi un review negativ asupra firmei în sine, deci a celorlalți șoferi și a personalului ce se ocupă cu monitorizarea securității curselor. În acest mod, este subliniată legătura strânsă dintre agenți, aceștia fiind condiționați reciproc.

O altă trăsătură ce poate fi remarcată la nivelul firmei Uber, o reprezintă **co-evoluția**. Aceasta se referă la faptul că traiectoriile de evoluţie a două sisteme interferează în timp, adaptându-se una la alta. În cazul Uber, putem discuta despre coevoluția dintre platforma Uber, utilizatori și șoferi. De exemplu, utilizatorii pot evalua și revizui șoferii, iar șoferii pot evalua și revizui utilizatorii. Aceste evaluări influențează reputația și accesul la servicii pentru ambele părți. Prin intermediul acestui sistem de rating, atât utilizatorii, cât și șoferii se adaptează și evoluează în funcție de experiențele reciproce.

Mai mult, Uber ajustează tarifele în funcție de cererea și oferta dintr-o anumită zonă. Acest lucru poate influența comportamentul utilizatorilor și șoferilor. De exemplu, prețurile mai ridicate în timpul orelor de vârf pot determina utilizatorii să caute alternative sau să își ajusteze programul, iar șoferii pot fi motivați să fie mai disponibili în acele perioade.

Astfel, se poate observa faptul că evoluţia unui sistem adaptiv complex este parţial dependentă de evoluţia mediului sau a altui sistem adaptiv complex şi se adaptează la evoluţia acestora.

De asemenea, a altă caracteristică ce poate fi remarcată la nivelul sistemului adaptive complex Uber este **emergența**, se poate defini printr-o oarecare apariţie spontană a unei noi structuri coerente globale a sistemului adaptiv complex plecând de la interacţiunile locale dintre agenţi. Comportamentul global al sistemului Uber rezultă din interacțiunile și feedback-ul utilizatorilor, care pot conduce la apariția unor proprietăți emergente, cum ar fi nivelul general de satisfacție al clienților.

În plus, este prezentă și **auto-organizarea**, ce reprezintă schimbarea structurii sistemului prin dezvoltarea mecanismelor proprii. Platforma Uber folosește diverși algoritmi pentru a coordona automat cererile de curse și disponibilitatea șoferilor. Sistemul se ajustează în timp real(își schimbă structura) în funcție de cererea și oferta dintr-o anumită zonă, asigurând astfel potrivirea între șoferi și pasageri într-un mod eficient și autonom.

O altă trăsătură a sistemului adaptiv complex Uber o reprezintă **procesul de feedback**. Utilizatorii și șoferii pot oferi feedback unul altuia în cadrul aplicației Uber. Acest sistem de rating permite auto-organizarea prin faptul că utilizatorii pot alege șoferii cu ratinguri mai bune, iar șoferii pot decide dacă acceptă sau nu solicitările de la anumiți utilizatori. Astfel, sistemul se auto-reglează în funcție de preferințele și experiențele utilizatorilor și șoferilor.

**Istoricitatea și dependența de traiectorie** sunt două concepte importante în contextul evoluției și dezvoltării companiilor sau sistemelor, inclusiv în cazul Uber. Astfel, traiectoriile specifice pe care un sistem le urmează depind de istoria lor trecută. Istoria trecută afectează dezvoltarea viitoare , sistemele adaptive complexe fiind capabile să învețe din evenimentele trecute. În cazul companiei Uber, istoricitatea poate fi observată în modul în care deciziile și acțiunile întreprinse în etapele anterioare ale companiei au modelat direcția sa și au influențat strategiile și dezvoltarea ulterioară.

Dependența de traiectorie se referă la modul în care deciziile și alegerile făcute în trecut pot influența și restricționa opțiunile și posibilitățile de dezvoltare viitoare. Uber a fost inițial construit pe modelul ridesharing care implica șoferi amatori ce foloseau propriile mașini personale. Această abordare a generat o bază mare de șoferi și utilizatori și a influențat modul în care platforma s-a dezvoltat și a atras atenția autorităților și industriei de transport tradițional.

Un alt concept cheie în definirea CAS prezent și în cadrul firmei Uber este **structura disipativă**, care reprezintă modalităţile prin care sistemele deschise schimbă energie, materie sau informaţie cu mediile lor şi care atunci când sunt împinse **departe–de–echilibru** creează noi structuri şi o nouă ordine.

În cazul companiei Uber, starea de echilibru general este imposibilă de detectat, aceste sistem funcționând departe de echilibru, cu dezechilibre între cererea şi oferta din serviciile oferite. Cererea și oferta de curse pe platforma Uber sunt într-o continuă schimbare și ajustare. Pe măsură ce utilizatorii solicită curse, iar șoferii acceptă și finalizează aceste curse, dinamica cererii și ofertei se schimbă constant. Momentul și locul în care utilizatorii solicită curse și șoferii sunt disponibili se modifică în mod continuu, existând însă un flux continuu de informații și interacțiuni între aceștia.

Pentru a supravieţui şi a creşte, un sistem adaptiv complex are nevoie să **exploreze spaţiul posibilităţilor** și să-şi adapteze acţiunile curente într-un mod cât mai variat. Uber se află într-o continuă dinamică şi explorează mereu posibilităţile, elaborând, atunci când este nevoie, noi strategii. De exemplu, compania a remarcat tendința oamenilor de a-și comanda diverse alimente, din dorința de a salva timp, sau din pură nevoie, și astfel a introdus UberEats. Un alt exemplu îl consider introducerea programului UberPet, ce permite clienților să parcurgă cursele împreună cu animalul lor de companie.

**CAPITOLUL IV**

**Modelarea bazată pe agenți utilizând NetLogo**

**4.1 Modelul implementat și activitatea corelată**

Modelul NetLogo implementat se bazează pe modelul intitulat „Taxi Cabs” (Anexa 1). Acesta a fost adaptat pentru a se plia pe activitatea de ride-shsaring, una dintre activitățile companiei Uber. Cum interesul unei astfel de companii este de a obține un profit cât mai mare, modelul ales este relevant deoarece simulează în mod realist traficul autoturismelor UberPool. Astfel, modelul creat poate fi util în determinarea rentabilității afacerii pe baza caracteristicilor călătoriei și a dinamicii cererii.

Modelul este unul complex și permite utilizatorilor să seteze cererea de călători, numărul total de autoturisme, regulile de trafic și calcularea tarifelor. Potențialii pasageri apar pe drumurile controlate de utilizatori. Când se întâmplă să treacă un autovehicul vacant, acesta se oprește și preia pasagerul. Pasagerii informează taxiul cu privire la coordonatele destinației, iar taxiul devine violet deschis și începe călătoria. În următoarea secțiune se va regăsi o prezentare amplă a fiecărei componente și a întrebuințării sale.

**4.2 Componentele modelului NetLogo**

Acest buton de tip „Monitor” ține evidența perioadei din zi. Există 5 perioade principale:

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

* „Dimineața - oră de vârf”;
* „Prânz”;
* „După-amiaza - oră de vârf”;
* „Seara”;
* „Dimineața foarte devreme”;

Prin intermediul acestui buton, compania poate observa comportamentul clienților în fiecare dintre cele 5 perioade ale zilei, inclusiv la orele de vârf, când cererea de curse este mult mai ridicată.

Rolul acestui glisor este de a seta durata unei perioade din zi.

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Prin intermediul acestui glisor poate fi controlată durata culorii verzi a semaforului. Aceasta poate

durata verde a semafoarelor. Această durată poate

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

lua o valoare între 1 și 30 de ticks.

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Prin intermediul acestui glisor, utilizatorul poate stabili numărul de mașini participante la trafic.

Trafic. Acest număr este cuprins între 1 și 50. Glisorul are o importanță deosebită, deoarece valoarea pe care o primește poate coincide cu valoarea reală a numărului deja existent de autovehicule Uber.

Prin intermediul acestui glisor, utilizatorul poate stabili prețul inițial al cursei.

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Acest glisor are rolul de a stabili prețul plătit suplimentar pentru fiecare nou client.

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Prin intermediul acestui glisor, putem stabili prețul pentru fiecare grilă, unde o grilă poate fi

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

reprezentată de orice pătrat mic.

Acest glisor are rolul de a seta costul pentru fiecare tick.

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Timpul de așteptare al pasagerilor este modelat printr-o distribuție normală. Parametrii acestei distribuții pot fi introduși de către utilizatori interfață prin

prin butoanele de tip „Input” „timp-de-așteptare-mediu” și „abatere-standard”.

Aceasta este zona urbană, înfățișată ca un sistem rețea, care este format din drumuri și intersecții cu două benzi. Zona metropolitană este formată din trei regiuni:

* Districtul Central de Afaceri (cu portocaliu) (zona 1);
* Zona Comercială (cu albastru) (zona 2);
* Zona Rezidențială (cu gri) (zona 3);

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Fiecare drum din model este format din două benzi, fiecare bandă permițând autovehiculelor să circule într-o singură direcție. Atunci când livrează pasageri, taxiurile vor face întoarceri pentru a se pune în direcția corectă pentru a începe livrarea urmând cea mai scurtă rută.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Această secțiune a modelului oferă utilizatorului posibilitatea de a controla cererea de autoturisme în fiecare perioadă din zi, pentru fiecare 2 regiuni. În partea stângă se regăsesc zonele, organizate în origini și destinații, în timp ce în partea dreaptă se află glisoarele ce permit utilizatorului să seteze fluxul dorit. Este de menționat faptul că ultimul element al fiecărei coloane este un buton de tip „Monitor”, ce indică probabilitatea marginală a perioadei respective. Această probabilitate marginală trebuie să fie egală cu 1.

A screen shot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Acest grafic indică utilizatorului numărul total de mile parcurse. De asemenea, tot în acest grafic regăsim numărul de „Bussiness Miles”, însemnând milele parcuse de către autovehicule în timpul unei călatorii, dar și „Dead Miles”, numărul de mile parcurs fără a avea clienți la bord.

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Aceste 3 butoane îi permit utilizatorului să testeze modelul. Astfel, după selectarea tuturor setărilor dorite, utilizatorul apasă butonul surmat de butonul go. În cazul în care utilizatorul doreș

„setup”, urmat de „go”. În cazul în care utilizatorul dorește să observe comportamentul agenților pas cu pas, acest poate utiliza butonul „go-once” ce realizează o singură mișcare.

**Anexe**

Anexa 1 – Modelul „Taxi Cabs” – <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/TaxiCabs>

**Bibliografie**

* *Discurs asupra metodei de a ne conduce bine raţiunea şi a căuta adevărul în ştiinţe*, Descartes, R. (1957), Editura ştiinţifică, Bucureşti
* *International Encyclopedia of Systems and Cybernetics*, Francois, C. (1997), München: K. G. Saur
* *Formal modeling of a complex adaptive air traffic control system in Complex Adaptive Systems Modeling*, Jarrar, A., Balouki Y (2018), Issue 6
* *Bazele Ciberneticii Economice*, Scarlat, E., Chiriţă N. (2012), Ed. Economică, Bucureşti
* *A Complex Adaptive Systems Agenda for Ecosystem Research Methodology*, Phillips, A.M., Ritala P. (2019), Technological Forecasting & Social Change, vol. 148
* *Adevărul despre Uber, o companie controversată*, <https://www.digi24.ro/stiri/economie/transporturi/adevarul-despre-uber-o-companie-controversata-802521>
* *The history of Uber*, <https://www.uber.com/en-RO/newsroom/history/>
* *Uber’s Organizational Structure*, <https://www.organimi.com/organizational-structures/uber/>