

Academia de Studii Economice,
București,
Master Cibernetică și Economie Cantitativă

Metodologia CLIOS in rețele sociotehnice

Profesor coordonator
Mitrui Dorin

Student
Gagelea Ionela

Cuprins

1.	Introducere – Definirea metodologiei CLIOS	3
2.	Motivatia unui proces CLIOS	3
3.	Conceptele cheie ale metodologiei CLIOS	4
3.1.	Reprezentarea CLIOS.....	4
3.2.	Complexitate imbricată	5
3.3.	Tipuri de complexitate	5
4.	Prezentare generala a procesului CLIOS.....	6
5.	Concluzii.....	8

1. Introducere – Definirea metodologiei CLIOS

Termenul CLIOS a fost conceput ca o modalitate de a capta caracteristicile importante ale unei clase de sisteme socio-tehnice care sunt demare interes pentru cercetători, decidenti, politicieni și alte părți interesate. Aceste sisteme variază de la sistemul de control al traficului aerian la sistemul climatic global, și de la National Missile Defense la sistemul de tranzactionare online eBay. (Magee și Weck, 2002; Zuckerman, 2002).

Începem prin a defini caracteristicile principale ale metodologiei CLIOS. Mai întâi, un sistem este "complex" atunci când este compus dintr-un grup de unități interdependente (componente și subsisteme, care urmează să fie definite), pentru care gradul și natura relațiilor este imperfect cunoscută, cu direcții diferite, mărimi și timp-scala de interacțiuni. În al doilea rând, CLIOS are un impact foarte mare și de multe ori de durată și extins la scala largă din punct de vedere geografic. În al treilea rând, subsistemele din cadrul metodologiei CLIOS sunt "integrate" și strâns cuplate prin bucle feedback. În cele din urmă, prin "deschis" ne referim la faptul că CLIOS include în mod explicit aspectele politice, sociale și economice (Sussman, 2000A). Cu CLIOS suntem ca preocupați de complexitatea părții organizatorice și instituționale a sistemelor așa cum suntem cu sistemul fizic. De fapt, înțelegerea structurii organizatorice și instituționale și interacțiunea acestuia cu sistemul fizic este una dintre valorile cheie ale unui proces CLIOS.

2. Motivația unui proces CLIOS

Motivația principală a acestei lucrări este percepția autorilor cum că ar exista o nevoie critică pentru un nou cadru pentru analizarea și gestionarea concomitentă a acestei clase de sisteme. Din cauza numeroaselor subsistemelor implicate, incertitudinea în comportamentul subsistemelor și a interacțiunilor lor, precum și gradul de agenție implicat uman, comportamentul emergent al sistemelor CLIOS este dificil de prezis și deseori contraintuitiv. Acest lucru este valabil chiar și atunci când comportamentul subsistemului este ușor previzibil. Dezvoltarea de modele cantitative care au ca scop prezicerea performanței sistemului fizic poate fi foarte dificilă, și problemele legate de management sunt chiar mai dificile. Din ce în ce mai sofisticate modele de sisteme au evoluat pentru a încorpora interacțiunile economice, sociale și politice cu sistemul fizic. Totuși, capacitatea de a integra problemele economice, sociale și politice într-un cadru al unui sistem a continuat să fie limitată de o mai slabă înțelegere a structurilor organizatorice și instituționale (Flood și Carson, 1993).

Pentru a plasa această lucrare în propriul context instituțional, cadrul CLIOS este dezvoltat într-un timp de tranziție majoră în multe dintre discipline de inginerie, cum ar fi transportul, la MIT și în altă parte (Sussman, 2002b). Privim sisteme de inginerie ca sisteme "deschise", ceea ce înseamnă că profesia este responsabilă de a trata și de a lucra în mediile largi sociale, economice și politice în care sunt puse în aplicare proiecte de inginerie. Ilustrativ pentru această transformare este noua Divizie de Sisteme de Inginerie de la MIT,

create pentru a răspunde provocărilor intelectuale și profesionale ale sistemelor de inginerie, așa cum este descris pe site-ul ESD <esd.mit.edu>.

În timp ce CLIOS poate descrie mai multe sisteme diferite, inclusiv sistemele naturale și sociale, un sistem de inginerie este definit ca un caz special al unui CLIOS în care tehnologia joacă un rol important.

Tehnologia poate fi unul dintre integratorii de sistem, cum ar fi o rețea de telecomunicații, sau tehnologia poate fi importantă datorită impactului său asupra performanței sistemului. De exemplu, tehnologiile pentru vehicule joacă un rol-cheie într-un sistem de transport, din cauza impactului asupra mobilității și alte atribute importante, cum ar fi calitatea aerului și extinderea urbană. Am sugerat că procesul CLIOS, atunci când aplicat unui sistem de inginerie, oferă o analiză integrată a interacțiunilor tehnologiilor și instituțiilor prin aducerea unei perspective de sistem din ambele părți.

3. Conceptele cheie ale metodologiei CLIOS

3.1. Reprezentarea CLIOS

O parte foarte importantă a procesului CLIOS este primul pas: *reprezentarea*. Din cauza scopului și complexității asociate unui CLIOS, simpla creare a unei înțelegeri a caracteristicilor de bază a sistemului este o provocare majoră. Generarea unei înțelegeri comune a sistemului între diferiți analiști, părți interesate și factori de decizie, fiecare cu perspective diferite, angajamentele de timp și nivelul de interes detaliat, impune ca o formă de reprezentare a CLIOS să fie pusă în aplicare pentru a facilita comunicarea între toți actorii relevanți. Crearea unei reprezentări care este suficient de cuprinzătoare și detaliată pentru a capta aspectele relevante ale CLIOS, fiind în același timp în același timp simplă și clară suficient pentru a transmite cu ușurință aceste informații tuturor actorilor este o motivație-cheie pentru faza de reprezentare a CLIOS.

Procesul CLIOS începe cu o "reprezentare" realizată schematic, dar care este susținută și de text pentru o mai bună înțelegere. Scopul reprezentării CLIOS este de a transmite relațiile structurate și direcția de influență între componentele din cadrul unui sistem. În acest sens, reprezentarea CLIOS este un mecanism de organizare a primei mapării structurale și comportamentului de bază a sistemului - un precursor pentru a identifica opțiunile și strategiile necesare pentru îmbunătățirea performanței sistemului.

Pașii prezentați mai jos pentru a dezvolta o reprezentare CLIOS sunt destinați să identifice caracteristicile cheie ale unui sistem, în mod organizat și sistematic, și, prin urmare evitând omisiunile de factori importanți în manifestările sale fizice și organizatorice / instituționale.

Dezvoltarea unei reprezentări CLIOS este în mare măsură un proces conceptual. Mai degrabă decât să așteptăm rezultate cantitative de la reprezentarea CLIOS, scopul este de a dezvolta o perspectivă pentru a observa comportamentul acestuia și posibilele strategii pentru a îmbunătăți performanța lui. Cu toate acestea, analiza cantitativă este cu siguranță necesară pentru alte aspecte ale procesului CLIOS, cum ar fi proiectarea și evaluarea opțiunilor pentru îmbunătățiri de performanță.

3.2. Complexitate imbricată

O motivație cheie pentru un proces CLIOS este ideea de "*nested complexity*". Conform acestui concept, un proces CLIOS este compus dintr-un sistem fizic complex, care urmează principiile cantitative care pot fi approximate prin modele de inginerie și economice, înconjurat de o politică "Messier" sau un sistem instituțional. Sistemul fizic poate fi conceput ca încorporat în sfera, reprezentând complexul politic sau sistemul instituțional. Pe această sferă este rețeaua organizată și instituțională care cuprinde decidenți politici, firme, organizații non-guvernamentale, și părțile interesate care formează împreună sistemul de politici larg care acționează asupra sistemului fizic.

Analizând această sferă exterioară a organizațiilor și instituțiilor care solicită diferite metodologii – de obicei de natură calitativă și de cele mai multe ori de participare, cum ar fi evaluarea părților interesate și analiza organizațională.

Prin urmare, avem "complexitate imbricată" atunci când sistemul fizic este "afectat" sau "gestionat" de un sistem organizațional și politic complex, în mod intenționat sau nu. Cu toate acestea, în timp ce facem distincție între sistemul fizic și sistemul politic – care cuprinde părțile interesate primare, mai exact politicieni, precum și alte instituții de decizie – de asemenea, trebuie să reprezentăm în mod explicit conexiunile dintre sistemele fizice și cele politice. Într-adevăr, un pas important în procesul de reprezentare CLIOS este acela de a identifica și caracteriza aceste legături politico-fizice ale sistemului. Înțelegerea complexității imbricate este un pas necesar în trecerea la o mai bună integrare a designului instituțional și politic cu designul sistemului fizic. Cum se vor reprezenta și analiza aceste conexiuni este o arie încă în dezvoltare.

3.3. Tipuri de complexitate

O altă funcție a reprezentării CLIOS este aceea de a explora natura și sursele de primare ale complexității sistemului. Deși există o listă lungă și încă în creștere de diferite tipuri de complexitate care caracterizează sistemele (Sussman, 2002c, Lloyd, 2002), găsim util faptul de a ne gândi la complexitate de-a lungul celor trei dimensiuni (Sussman, 2000b):

- complexitatea internă (adică numărul componentelor din sistem și rețeaua interconexiunilor dintre ele),
- complexitatea comportamentală (adică tipul de comportament care apare ca urmare a modului în care interacționează componentele sistemului), și
- complexitatea evaluativă (adică perspectivele concurente ale factoriilor de decizie și părțile interesate care au păreri diferite despre performanța "bună" a sistemului).

Pentru ca ne imaginăm procesul CLIOS ca un instrument în identificarea intervențiilor politice sau de conducere pentru îmbunătățirea sistemului, înțelegerea complexității sursa a sistemului devine crucială. Înțelegerea complexității interne și de comportament - practic, modul în care funcționează procesul CLIOS – permite analistului să identifice modificări care trebuie aduse sistemului pentru a obține rezultatele dorite. O dată ce

aceste modificări sunt identificate, cu toate acestea, complexitatea evaluativa va determina fezabilitatea implementării efective a acestor opțiuni, prin punerea în evidență a domeniilor în care ar putea exista bariere în calea punerii în aplicare, din cauza unor opinii diferite a părților interesate.

4. Prezentare generală a procesului CLIOS

Un proces CLIOS este compus din trei faze. În prima fază, este creată reprezentarea CLIOS și conține cu referințe cu privire atât la structura, cât și la comportamentul său. În faza a doua, procesul CLIOS în starea sa actuală, este evaluat și se dezvoltă opțiuni pentru îmbunătățirea performanței în sistemul fizic. În faza a treia, problemele legate de implementare și probleme de evaluare sunt tratate, eventual prin sugerarea unor îmbunătățiri care ar modifica sistemul instituțional actual.

Cu aceste trei faze, se cuprinde capacitatea de a analiza procesul CLIOS în toate aspectele domeniului de aplicare și a ciclului de viață. Domeniul de aplicare al CLIOS include sistemele fizice și instituționale, și ciclul de viață trece prin definirea problemei, rezolvarea problemelor, strategia de punere în aplicare, susținerea și feedback-ul. Acest lucru permite procesului să fie analizat sistematic peste ambele sisteme (fizic și instituțional) și prin timp, ceea ce facilitează o mai completă înțelegere a procesului CLIOS și potențialul de a pune în aplicare strategii mai bune.

Cele trei faze ale procesului Clios se desfășoară într-un mod iterativ. În loc de a trece pur și simplu prin fiecare fază în mod succesiv, este adesea o bună practică, de a revedea și analiză deciziile luate în fazele anterioare. Disponibilitatea informațiilor suplimentare, schimbarea de informații și nevoia de a forma o analiză cât mai detaliată, sunt motivele pentru care este nevoie de o iterație prin cele trei faze.

Output-urile fiecărei etape a procesului CLIOS pot fi rezumate după cum urmează:

- Prima fază (reprezentarea) - Descrierea sistemului, identificarea problemei, identificarea scopului
- Faza a doua (de proiectare și evaluare) - Identificarea măsurilor de performanță, de identificarea și proiectarea opțiunilor fizice de îmbunătățire a performanței, evaluarea opțiunilor și incertitudinilor
- Faza a treia (de punere în aplicare) - Strategia de implementare pentru opțiuni, crearea și evaluarea opțiunilor instituționale de îmbunătățire a performanței, evaluarea post-implementare

Atunci când efectuează un proces CLIOS, analistul are posibilitatea de a adapta procesul nevoii problemelor și actorilor implicați. La determinarea modului de utilizare a procesului CLIOS, analistul va trebui probabil să ceară diverse întrebări și să utilizeze diferite instrumente. Mai jos este o mostră formată din anumite întrebări pe care analistul le-ar putea cere în fiecare dintre cele trei faze.

În prima fază , în ceea ce privește reprezentarea structurii procesului, putem pune întrebări, cum ar fi următoarele:

- ✚ Care sunt subsistemele tehnice, economice, sociale, politice și de altă natură?
- ✚ Cum sunt subsistemelor fizice încorporate într-o structură politică și instituțională?
- ✚ În sistemul fizic, putem rupe mai multe tipuri de sisteme fizice relativ independente care sunt "stratificate" unul pe altul? Poate fi atins acest obiectiv și pentru sistemul de politici?

De asemenea, în prima fază, în ceea ce privește reprezentarea comportamentului CLIOS, putem întreba:

- ✚ Care este gradul și natura legăturilor dintre subsisteme?
- ✚ Sunt conexiunile slabe sau puternice?
- ✚ Există bucle feedback importante care conectează subsistemele?
- ✚ Ce perspective putem obține în comportament emergent?

Atat în reprezentarea structurală cât și comportamentală a sistemului, analistul este ghidat de problemele și obiectivele sistemului, care ajută la legarea sistemului și la evidențierea caracteristicilor cele mai relevante pentru problema analizată.

Revenind la proiectarea și evaluarea din faza a doua, ne uităm atât de performanță, precum și preferințele diferitelor părți interesate.

- ✚ Cum se măsoară performanța pentru întregul proces CLIOS precum și pentru subsistemele fizice?
- ✚ Cum măsura părțile interesate și decidenții diferitele tipuri de performanță?
- ✚ Care sunt compromisurile între diferitele dimensiuni ale performanței (de exemplu, cost vs. performanță)?
- ✚ Ce opțiuni strategice pot duce la performanțe îmbunătățite?

În cele din urmă, ajungând la faza trei a procesului CLIOS, implementarea, putem întreba următoarele:

- ✚ Cum sunt puse în aplicare aceste îmbunătățiri ale performanței ?
- ✚ Ce compromisuri trebuie să fie făcute în numele punerii în aplicare?
- ✚ Ce actori / organizații din sfera politică au o influență asupra părților din sistem vizate de intervenție? Cum sunt acești actori / organizații legate între ele?
- ✚ Politicile diferitelor organizații din sfera politică se influențează una pe cealaltă?
- ✚ În conformitate cu structura instituțională actuală, pot organizațiile gestiona sistemul pentru a realiza un anumit nivel de performanță?

Concluzii

În concluzie, prima fază este folosită pentru a înțelege complexitatea comportamentă, internă și evaluativă; a doua fază este folosită pentru a crea și a evalua opțiunile alternative pentru îmbunătățirea performanței sistemului; și faza finală aduce diverse opțiuni pentru sistemele fizice și instituționale iar împreună vor forma o strategie fezabilă pentru îmbunătățirea procesului CLIOS. Una dintre cele mai depărtări ale procesului CLIOS din alt sistem este că opțiunile strategice pentru punerea în aplicare pot include modificări atât la nivel fizic și instituțional.