

# Introducere

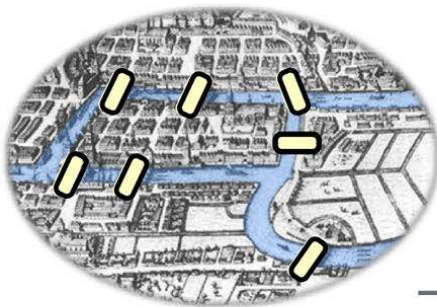
- Ce sunt grafurile?
- Ce este analiza si algoritmica grafurilor?
- Network Science – Știința Rețelelor
- Algoritmica grafurilor
- Studiu de caz
- Procesarea grafurilor, baze de date, interogari si algoritmi
- OLTP și OLAP
- Hybrid Transactional and Analytical Processing (HTAP)
- Algoritmica grafurilor. Motivație
- Power Law (Lege de scalare)
- Explicații
- Cazuri de utilizare. Graph Analytics
- Tipuri de probleme în care este utilizată algoritmica grafurilor
- Concluzie

# Introducere în analiza grafurilor si algoritmica grafurilor

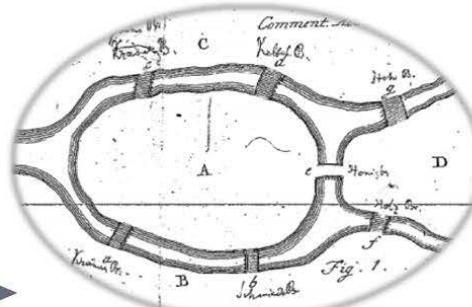
- Cele mai noi provocari de date de astazi se concentreaza în jurul relatiilor, nu doar în tabelarea datelor discrete (“Algorithm Design Manual”, Skiena, Ed. Springer)
- Tehnologiile bazate pe grafuri si analizele ofera instrumente puternice pentru datele conectate, care sunt utilizate în cercetare, initiative sociale si solutii de afaceri, cum ar fi:
  - Modelarea mediilor dinamice de la pietele financiare la serviciile IT
  - Prognozarea raspândirii epidemiilor, precum si a întârzierilor si întreruperilor serviciilor
  - Gasirea caracteristicilor predictive pentru machine learning în vederea combaterii infractiunilor financiare
  - Descoperirea tiparelor pentru experiente si recomandari personalizate
- Pe masura ce datele devin din ce în ce mai interconectate si sistemele din ce în ce mai sofisticate, este esential sa folosim relatiile bogate si în evolutie din cadrul datelor noastre.
- Urmeaza o scurta recapitulare despre originea grafurilor înainte de a introduce algoritmica grafurilor.
- Se va prezenta natura datelor moderne în sine si modul în care informatiile continute în conexiuni sunt mult mai sofisticate decât ceea ce putem descoperi cu metode statistice de baza.
- Cateva cazurilor de utilizare în care pot fi utilizati algoritmi grafurilor vor fi prezentate.

# Ce sunt grafurile?

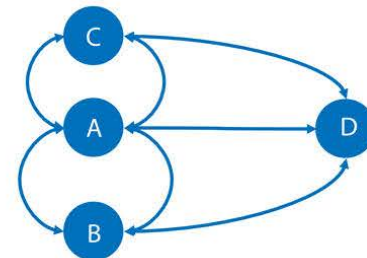
- Grafurile au o istorie care dateaza din 1736, când Leonhard Euler a rezolvat problema "celor sapte poduri din Königsberg".
- Problema a fost daca este posibil sa se viziteze toate cele patru zone ale unui oras conectate prin 7 poduri, în timp ce traverseaza fiecare pod o singura data.
- Folosind faptul ca numai conexiunile în sine erau relevante, Euler a pus bazele teoriei grafurilor si matematicii sale.
- Figura prezinta etapele lui Euler cu una dintre schitele sale originale, din lucrarea "Solutio problematis ad geome Triam situs pertinentis".



**Walking the Bridges of Königsberg**  
4 Main areas of Königsberg with 7 Bridges.  
Can you cross each bridge only once  
and return to your starting point?



**Euler's Insight**  
The only relevant data is the main areas  
and the bridges connecting them.



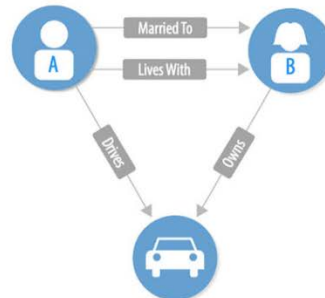
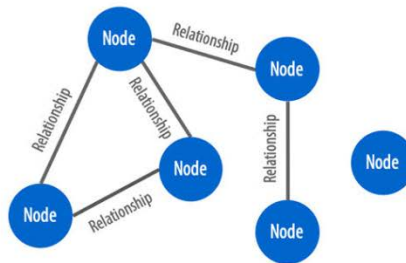
**Origins of Graph Theory**  
Euler abstracted the problem and created  
generalized rules based on nodes and  
relationships that apply to any  
connected system.

# Ce sunt grafurile?

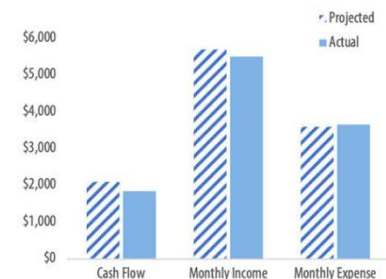
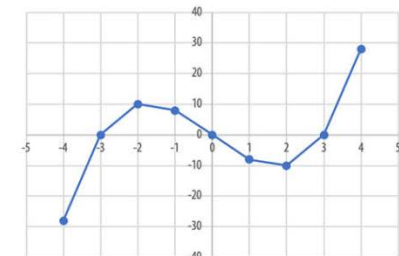
- În timp ce grafurile își au originea în matematica, ele sunt, de asemenea, o modalitate pragmatică și de înaltă fidelitate de modelare și analiză a datelor.
- Obiectele care alcătuiesc un graf se numesc noduri sau noduri, iar legăturile dintre ele sunt cunoscute sub numele de relații, legături sau muchii.

- Folosim termenii noduri și relații. Va gândiți la **noduri ca substantive** în propoziții și la **relații ca verbe** care dau context nodurilor.
- Grafurile nu au nimic de-a face cu graficele bazate pe ecuații sau diagrame (Figura).

These are Graphs



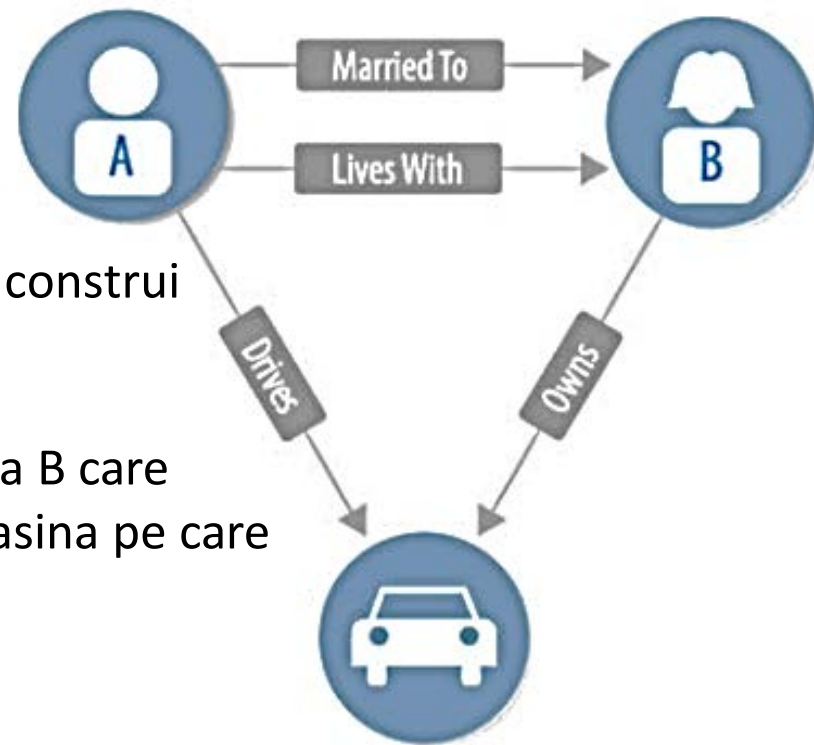
These are Not Graphs



Graphing an Equation  $f(x)=x^3-9x$

Chart of a Budget

# Ce sunt grafurile?



- Privind graful persoanei din Figura 1-2, se pot construi mai multe propozitii care o descriu.
- De exemplu, persoana A locuieste cu persoana B care detine o masina, iar persoana A conduce o masina pe care o detine persoana B.
- Aceasta abordare de modelare se mapeaza usor în lumea reala .
- Acest lucru ajuta la modelarea si analiza datelor.
- Dar modelarea grafurilor este doar o parte din activitate.
- De asemenea, ar fi nevoie sa le procesam pentru a dezvalui o perspectiva care nu este imediat evidenta.
- Acesta este domeniul algoritmica grafurilor.

# Ce este analiza si algoritmica grafurilor?

- **Algoritmii grafurilor** sunt un subset de instrumente pentru analiza grafurilor.
- **Analiza grafurilor** este utilizarea oricarei abordari bazate pe grafuri pentru a analiza datele conectate.
- Exista diverse metode pe care le-am putea folosi:
  - sa interogam datele grafurilor,
  - sa utilizam statistici de baza,
  - sa exploram vizual grafurile
  - sa încorporam grafurile în sarcinile de învățare automata.
- Interogarea bazata pe modelul grafurilor este adesea utilizata pentru analiza datelor locale, în timp ce algoritmii computationali bazati pe grafuri se refera de obicei la analize mai globale si iterative.
- Desi exista o suprapunere în modul în care aceste tipuri de analize pot fi utilizate, folosim termenul **algoritmica grafurilor** pentru a ne referi la acestea din urma.

# Ce este analiza si algoritmica grafurilor?

- Algoritmica grafurilor ofera una dintre cele mai puternice abordari pentru analiza datelor conectate, deoarece calculele lor matematice sunt construite special pentru a opera asupra relatiilor.
- Acestea descriu pasii care trebuie urmati pentru a procesa un graf pentru a-i descoperi calitatile generale sau cantitatile specifice.
- Bazându-se pe matematica teoriei grafurilor, algoritmi grafurilor folosesc relațiile dintre noduri pentru a deduce organizarea si dinamica sistemelor complexe.
- Oamenii de stiinta inclusiv din Network Science, folosesc acesti algoritmi pentru
  - a **descoperi informatii ascunse**,
  - a **testa ipoteze** si
  - a face **predictii** despre comportament.

(ex. aplicatii in astronomie, comert, marketing, medicina)

# Network Science – Știința Rețelelor

- Network Science este un domeniu academic puternic înradăcinat în teoria grafurilor, care se ocupa cu modele matematice ale relațiilor dintre obiecte.
- Oamenii de știință din Network Science se bazează pe algoritmica grafurilor și sistemelor de gestionare a bazelor de date din cauza dimensiunii, conectivității și complexității datelor lor.
- Există multe resurse pentru complexitate și știința rețelelor.

Referințe pe care să le explorați.

- **Network Science**, by A.L. Barabasi, ebook introductiv  
<http://networksciencebook.com/>
- ‘Complexity Explorer’ oferă de exemplu cursuri online
- ‘The New England Complex Systems Institute’ include resurse și lucrări
- **Algorithms**: R. Sedgewick, K. Wayne, MIT press (<http://algs4.cs.princeton.edu/>)
- Menczer et al. (2020) **A First Course in Network Science**. Cambridge University Press  
<https://github.com/CambridgeUniversityPress/FirstCourseNetworkScience>

Free services to run Jupyter notebooks in the cloud :

◦ Google Colab; ◦ [Binder](#) ; ◦ [Kaggle Kernels](#); ◦ [Azure Notebooks](#); ◦ [Datalore](#); ◦ [Gryd](#)

Free online: Samples, (seturi de date) Tutorials:



## Section Navigation

[Introduction](#)  
[Graph types](#)  
[Algorithms](#)  
[Functions](#)

[Home](#) > [Reference](#) > [Graph generators](#) > [barabasi\\_albert\\_graph](#)

## barabasi\_albert\_graph

`barabasi_albert_graph(n, m, seed=None, init`  
 Returns a random graph using Barabási-Albert preferen

- Fizica si inginerie Universitatea Bucuresti
- Doctorat Boston University

Details:

“Linked”- Noua stiinta a retelelor

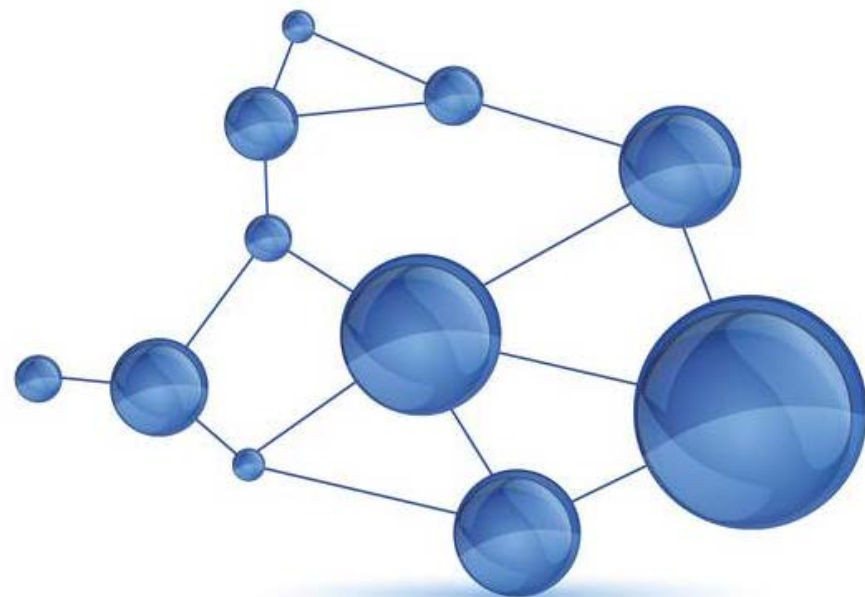
<http://www.barabasilab.com/>

**Network Science**, A. Barabasi,

<http://barabasi.com/networksciencebook/>

## NOUA ȘTIINȚĂ A REȚELELOR

Despre cum orice lucru este conectat cu oricare altul și ce reprezintă asta pentru afaceri, știință și viața cotidiană



## Section Navigation

[Introduction](#)  
[Graph types](#)  
[Algorithms](#)  
[Functions](#)

[Home](#) > [Reference](#) > [Graph generators](#) > [extended\\_barabasi\\_albert\\_graph](#)

## extended\_barabasi\_albert\_graph

`extended_barabasi_albert_graph(n, m, p, q, seed=None)`  
 Returns an extended Barabási-Albert model graph.

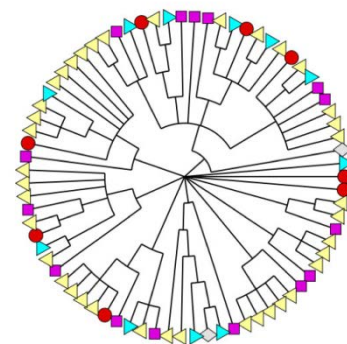
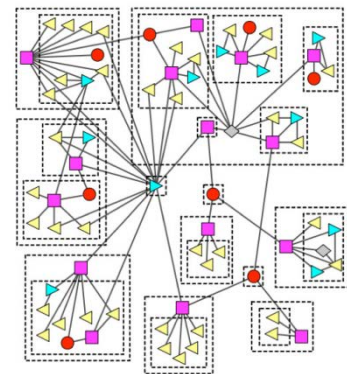
[\[source\]](#)

Barabási's latest book is *The Formula* (Little Brown, 2018). He is the author of “*Network Science*” (Cambridge, 2016).

“*Linked*” (Penguin, 2002), and “*Bursts*” (Dutton, 2010) He co-edited *Network Medicine* (Harvard, 2017) and “*The Structure and Dynamics of Networks*” (Princeton, 2005). His books have been translated in over twenty languages.

# Algoritmica grafurilor

- Algoritmica grafurilor are un potential larg răspândit, de la prevenirea fraudei și optimizarea rutării apelurilor până la prezicerea răspândirii gripei.
- Exemplu: să punctăm anumite noduri care ar putea corespunde condițiilor de suprasarcină dintr-un sistem de alimentare, sau să descoperim grupuri în graf care corespund congestiei într-un sistem de transport.
- Grafurile ajută și la descoperirea modului în care interacțiunile și dinamica foarte mici duc la mutații globale.
- Ele leagă împreună scarile micro și macro, reprezentând exact ce lucruri interacționează în cadrul structurilor globale.
- Aceste asociații sunt folosite pentru a prognoza comportamentul și pentru a determina legăturile lipsă.
- Figura este o rețea trofică de interacțiuni între speciile care folosesc pășunatul de verdeață care a folosit analiza grafului pentru a evalua organizarea ierarhică și interacțiunile dintre specii și apoi pentru a prezice relațiile lipsă (Clauset et al. "Hierarchical Structure and the Prediction of Missing Links in Network")

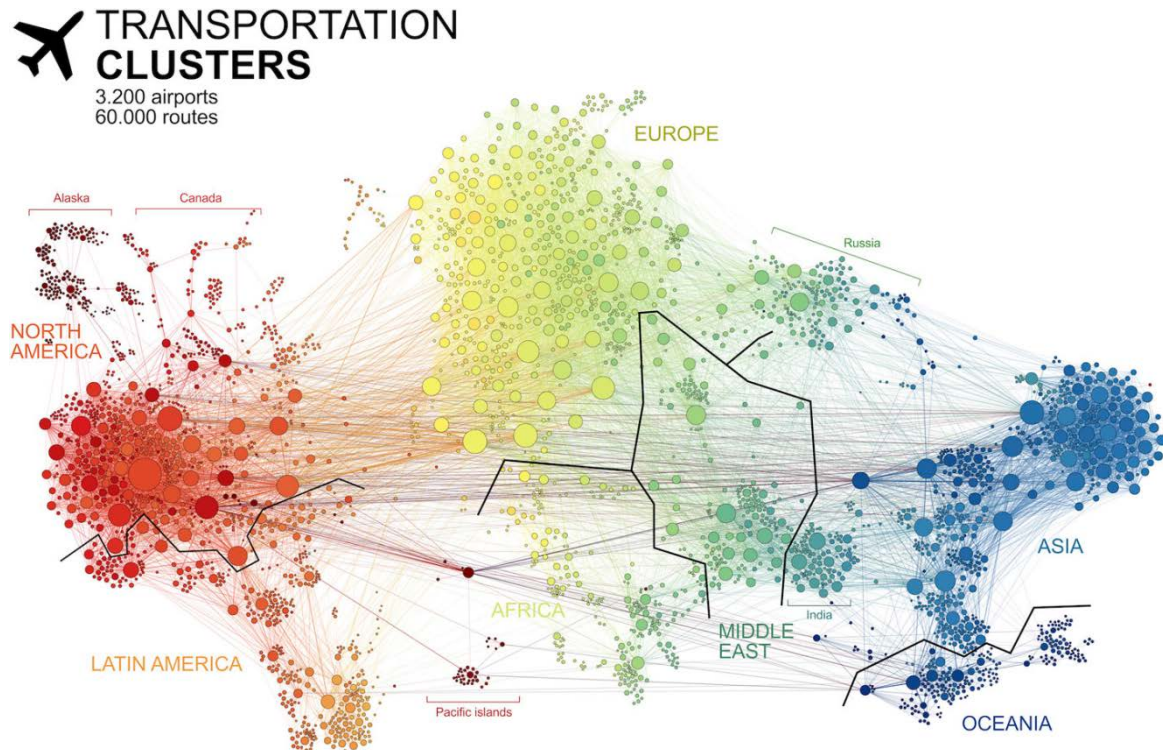


# Studiu de caz

- In 2010, sistemele de transport aerian din SUA au experimentat 2 evenimente grave care implica mai multe aeroporturi congestionate, ulterior studiate folosind analiza grafurilor.
- S-a folosit algoritmica grafurilor pentru a confirma evenimentele ca parte a întârzierilor sistematice în cascada si pentru a folosi aceste informatii pentru sfaturi corective (Eguíluz et. al. “Systemic Delay Propagation in the US Airport Network”).
- Figura ilustreaza rețeaua care sta la baza transportului aerian (Grandjean "Connected World: Untangling the Air Traffic Net“.)

• Aceasta ilustratie arata în mod clar structura extrem de conectata a clusterelor de transport aerian.

• Multe sisteme de transport prezinta o distributie concentrata a legaturilor cu modele clare (hub-and-spoke) care influenteaza întârzierile.



# Procesarea grafurilor, baze de date, interogari si algoritmi

- Procesarea grafurilor include metodele de efectuare a sarcinilor grafului.
  - Majoritatea interogarilor grafului iau în considerare anumite parti ale grafului (ex. un nod de pornire), iar lucrarea este de obicei concentrata în subgraful înconjurator.
  - Numim acest tip de **graf de lucru local** si implica interogarea declarativa a structurii unui graf, asa cum se explica în cartea **Graph Databases** (Robinson et al. Editura O'Reilly).
  - Acest tip de procesare locala a grafului este adesea utilizat pentru tranzactii în timp real si interogari bazate pe modele
- 
- Când vorbim despre algoritmica grafurilor, cautam de obicei modele si structuri globale.
  - **Intrarea** algoritmului este de obicei întregul **graf**, iar **iesirea** poate fi **un graf îmbogătit** sau o valoare agregata, cum ar fi un **scor**.
  - Clasificam o astfel de procesare ca graf global si implica procesarea structurii unui graf folosind algoritmi computationali (adesea iterativ).
  - Aceasta abordare arata natura generala a unei rețele prin conexiunile sale.
  - Organizațiile tind sa utilizeze algoritmi grafurilor pentru a modela sistemele și a prezice comportamentul pe baza modului în care lucrurile se disemineaza, a componentelor importante, a identificarii grupului și a robusteții generale a sistemului.

# Procesarea grafurilor, baze de date, interogari si algoritmi

- Este posibil sa existe unele suprapuneri ale definitiilor - uneori se poate folosi procesarea unui algoritm pentru a raspunde la o interogare locala sau invers -dar operatiile intregului graf sunt procesate de algoritmi computationali, iar operatiile subgrafului sunt interogate în baze de date.
- Tradițional, procesarea și analiza tranzacțiilor au fost separate
- Aceasta a fost o divizare nefireasca bazata pe limitările tehnologice.
- Analiza grafurilor duce la tranzacții mai inteligente, ceea ce creeaza noi date și oportunități pentru analize suplimentare.
- Mai recent, a existat o tendință de integrare a acestor “șilos” (silozuri) pentru luarea mai multor decizii în timp real.

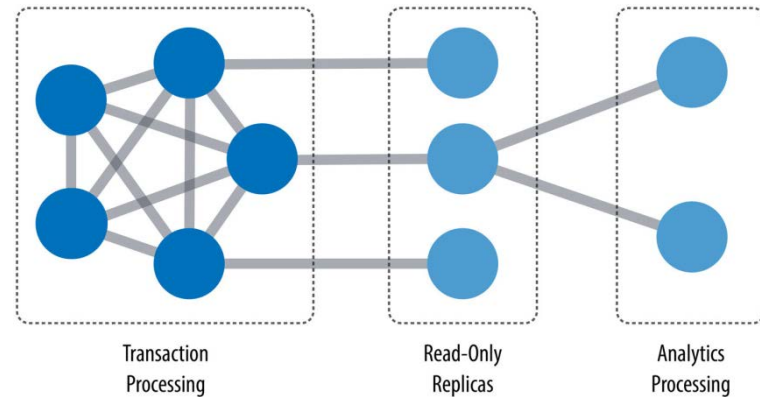
# OLTP și OLAP

- **Operațiunile de procesare a tranzacțiilor online (OLTP)** sunt de obicei activități scurte, cum ar fi rezervarea unui bilet, creditarea unui cont, rezervarea unei vânzări și așa mai departe.
- OLTP implica procesarea voluminoasă a interogărilor cu latență scăzută și integritate ridicată a datelor.
- Deși OLTP poate implica doar un număr mic de înregistrări per tranzacție, sistemele procesează multe tranzacții simultan.
- **Procesarea analitică online (OLAP)** facilitează interogări și analize mai complexe asupra datelor istorice.
- Aceste analize pot include mai multe surse de date, formate și tipuri.
- Detectarea tendințelor, efectuarea scenariilor "ce-ar fi dacă", realizarea de predicții și descoperirea modelelor structurale sunt cazuri tipice de utilizare OLAP.
- În comparație cu OLTP, sistemele OLAP procesează tranzacții mai puține, dar mai îndelungate, în multe înregistrări.
- Sistemele OLAP sunt orientate spre o citire mai rapidă, fără a se aștepta actualizări tranzacționale găsite în OLTP, iar operarea orientată pe loturi este obținută.



# OLTP și OLAP

- Recent, linia dintre OLTP și OLAP a început să se estompeze.
- Aplicațiile moderne cu volum mare de date combina acum operațiunile tranzacționale în timp real cu analizele.
- Aceasta fuziune a procesării a fost stimulată de mai multe progrese în software, cum ar fi gestionarea mai scalabilă a tranzacțiilor și procesarea incrementală a fluxului, precum și de hardware-ul cu costuri mai mici, cu memorie mare.
- Reunirea analizelor și tranzacțiilor permite analiza continuă ca parte naturală a operațiunilor obișnuite.
- Pe măsura ce sunt colectate date - de la mașini POS (POS), sisteme de producție sau dispozitive Internet of Things (IoT) - analizele acceptă acum capacitatea de a face recomandări și decizii în timp real în timpul procesării.
- Aceasta tendință a fost observată în urma cu câțiva ani, iar termenii care descriu această fuziune includ translitica și procesarea tranzacțională și analitică hibridă (HTAP).
- Figura ilustrează modul în care replicile doar în citire pot fi utilizate pentru a reuni aceste tipuri diferite de procesare.



# Hybrid Transactional and Analytical Processing (HTAP)

- HTAP ar putea redefini modul în care sunt executate unele procese de afaceri, deoarece analiza avansata în timp real (ex. planificarea, prognoza si analiza de tip "ce-ar fi daca") devine o parte integranta a procesului în sine, mai degraba decât o activitate separata efectuata ulterior.
- Acest lucru ar permite noi forme de proces decizional în timp real, bazat pe afaceri.
- În cele din urma, HTAP va deveni o arhitectura cheie pentru operațiunile inteligente de afaceri.
- Pe masura ce OLTP si OLAP devin mai integrate si încep sa accepte funcționalitățile oferite anterior într-un singur siloz, nu mai este necesar sa utilizam produse sau sisteme de date diferite pentru aceste fluxuri de lucru – ne putem simplifica arhitectura utilizând aceeași platforma pentru ambele.
- Aceasta înseamna ca interogările noastre analitice pot profita de date în timp real și putem eficientiza procesul iterativ de analiza.

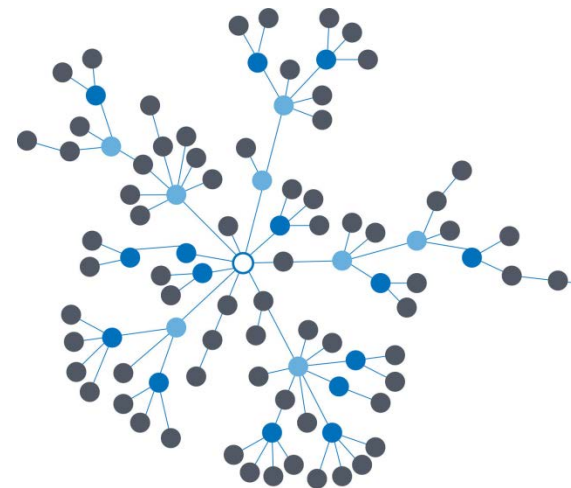


# Algoritmica grafurilor. Motivație

- Algoritmica grafurilor este utilizată pentru a ajuta la înțelegerea datelor conectate.
- Vedem relații în cadrul sistemelor din lumea reală, de la interacțiunile proteice la rețelele sociale, de la sistemele de comunicații la rețelele electrice și de la vânzarea cu amănuntul la planificarea misiunii pe Marte.
- Înțelegerea rețelelor și a conexiunilor din cadrul acestora oferă un potențial incredibil de înțelegere și inovare.
- Algoritmica grafurilor este potrivită în mod unic pentru înțelegerea structurilor și dezvaluirea modelelor în seturile de date care sunt foarte conectate.
- În **Big Data** conectivitatea și interactivitatea sunt cel mai evidente.
- Cantitatea de informații care a fost reunită, amestecată și actualizată dinamic este impresionantă.
- Aici algoritmica grafurilor poate ajuta la înțelegerea volumelor noastre de date, cu analize mai sofisticate care valorifică relațiile și îmbunătățesc informațiile contextuale ale inteligenței artificiale.

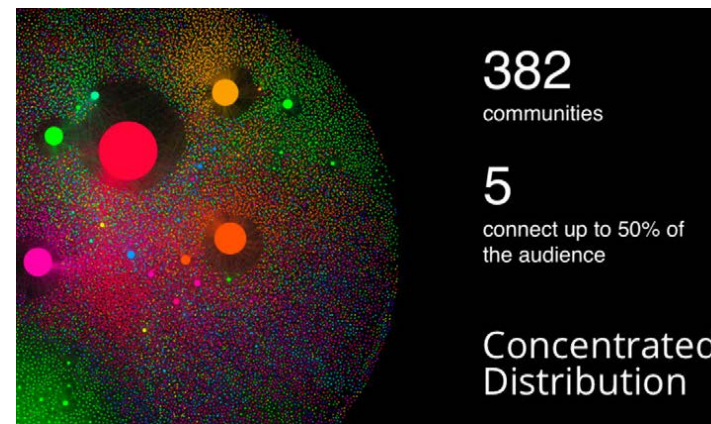
# Algoritmica grafurilor. Motivație

- Pe măsura ce datele devin mai conectate, este din ce în ce mai important să înțelegem relațiile și interdependențele acestora.
- Oamenii de știință care studiază creșterea rețelelor au observat faptul că conectivitatea crește în timp, dar nu uniform.
- **Atașamentul preferențial** este o teorie despre modul în care dinamica impactului creșterii se structurează.
- Figura descrie tendința unui nod de a se lega de alte noduri care au deja o mulțime de conexiuni.
- “Sync: How Order Emerges from Chaos in the Universe, Nature, and Daily Life” (Strogatz, editura Hachette) oferă exemple și explică diferite moduri în care sistemele din viața reală se auto-organizează.
- Indiferent de cauzele care stau la baza, mulți cercetători cred că modul în care rețelele cresc este inseparabil de formele și ierarhiile rezultate.
- Grupurile foarte dense și rețelele de date aglomerate tind să se dezvolte, complexitatea crescând odată cu dimensiunea datelor.



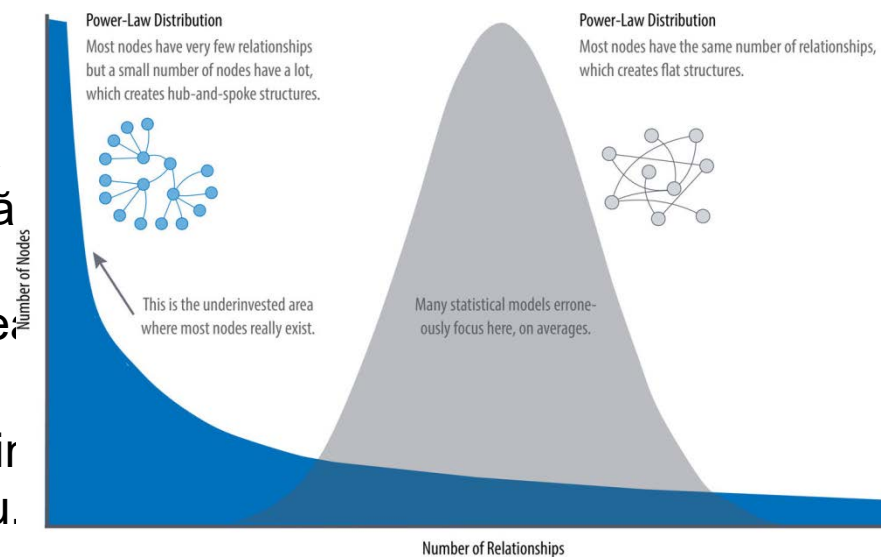
# Algoritmica grafurilor. Motivație

- Vedem aceasta grupare de relații în majoritatea rețelelor din lumea reală astăzi, de la internet la rețele sociale, cum ar fi comunitatea de jocuri (Figura).
- Analiza rețelei a fost creată de D'Orazio (Pulsar) pentru a ajuta la prezicerea viralității conținutului și la informarea strategiilor de distribuție.
- D'Orazio a găsit o corelație între concentrarea distribuției unei comunități și viteza de difuzare a unei bucați de conținut.
- Acest lucru este semnificativ diferit de ceea ce ar prezice un model mediu de distribuție, unde majoritatea nodurilor ar avea același număr de conexiuni.
- De exemplu, dacă World Wide Web ar avea o distribuție medie de conexiuni, toate paginile ar avea aproximativ același număr de linkuri care intra și ies.
- Modelele medii de distribuție afirmă că majoritatea nodurilor sunt conectate în mod egal, dar multe tipuri de grafuri și multe rețele reale reprezintă concentrații.
  - Web-ul, are în comun cu grafurile precum călătoriile și rețelele sociale, o distribuție a legii puterii, cu câteva noduri fiind foarte conectate și majoritatea nodurilor fiind conectate modest.



# Power Law

- Power Law (numita și lege de scalare) descrie relația dintre două cantități în care o cantitate variază ca putere a alteia.
- Exemplu, aria unui cub este legată de lungimea laturilor sale printr-o putere de 3.
- Exemplu este distribuția Pareto sau "regula 80/20", folosită inițial pentru a descrie situația în care 20% dintr-o populație controlează 80% din bogăție.
- Vedem diferite legi ale puterii în lumea naturală și în rețele.
- Încercarea de a "media" o rețea, în general, nu va funcționa bine pentru investigarea relațiilor sau prognoza, deoarece rețelele din lumea reală au distribuții inegale de noduri și relații.
- Figura ilustrează faptul că utilizarea unei medii a caracteristicilor datelor care este inegală ar duce la rezultate incorecte.
- Deoarece datele foarte conectate nu aderă la distribuția medie, oamenii de știință utilizează analiza grafurilor pentru a căuta și interpreta structuri și distribuții de relații în date din lumea reală.
- Nu există nicio rețea în natură despre care știm că ar fi descrisă de modelul de rețea aleatoriu.



# Explicații

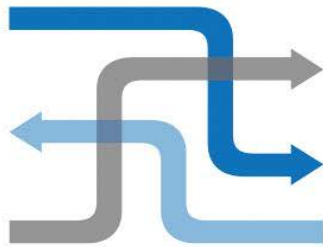
A.L. Barabási, director, Centrul pentru cercetarea rețelelor complexe, Universitatea Northeastern, autor numeroase cărți științifice despre rețele, evidențiază următoarele:

- Provocarea pentru majoritatea utilizatorilor este că datele conectate dens și inegal sunt dificil de analizat cu instrumente analitice tradiționale.
- S-ar putea să existe o structură specifică, dar este greu de găsit.
- Este tentant să adoptăm o abordare medie a datelor dezordonate, dar acest lucru va ascunde modele și va asigura că rezultatele noastre nu reprezintă grupuri reale.
- De exemplu, dacă faceți o medie a informațiilor demografice ale tuturor clienților dvs. și oferiți o experiență bazată exclusiv pe medii, veți pierde garantat majoritatea comunităților: comunitățile tind să se grupeze în jurul unor factori asociați, cum ar fi vârsta și ocupația sau starea civilă și locația.
- În plus, comportamentul dinamic, în special în jurul evenimentelor bruște și al izbucnirilor, nu poate fi văzut cu un instantaneu.
- Pentru a ilustra un grup social cu relații în creștere, v-ați aștepta, de asemenea, la mai multe comunicări.
- Acest lucru ar duce la un punct critic de coordonare și la o coaliție ulterioară sau, alternativ, la formarea și polarizarea subgrupurilor (de exemplu în diverse alegeri).
- Sunt necesare metode sofisticate pentru a prognoza evoluția unei rețele în timp, dar putem deduce comportamentul dacă înțelegem structurile și interacțiunile din datele noastre.
- Analiza grafurilor este utilizată pentru a prezice rezistența grupului datorită concentrării asupra relațiilor.

# Cazuri de utilizare. Graph Analytics

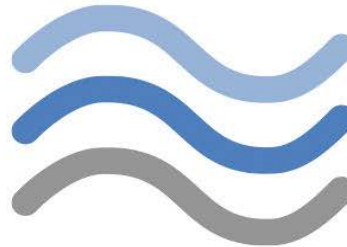
- La nivel abstract, analiza grafurilor este aplicată comportamentului de prognoză și prescrie acțiuni pentru grupurile dinamice.
- Acest lucru necesită înțelegerea relațiilor și structurii din cadrul grupului.
- Algoritmica grafurilor realizează acest lucru examinând natura generală a rețelelor prin conexiunile lor.
- Cu această abordare, se poate înțelege topologia sistemelor conectate și se pot modela procesele acestora.
- Există trei categorii generale de întrebări care indică dacă analiza grafurilor și algoritmii sunt justificați, așa cum se arată în figura următoare

Propagation  
Pathways



How do things spread?

Flow &  
Influence



What are the capacities,  
costs, and control points?

Interactions &  
Resiliency



How do things interact  
and will that change?

# Tipuri de probleme în care este utilizată algoritmica grafurilor

- Investigați traseul unei boli sau al unui eșec de transport în cascadă.
- Descoperiți componentele cele mai vulnerabile sau dăunătoare într-un atac de rețea.
- Identificați cel mai puțin costisitor sau cel mai rapid mod de a direcționa informații sau resurse.
- Preziceți linkurile lipsă din date
- Localizați influența directă și indirectă într-un sistem complex.
- Descoperiți ierarhii și dependențe nevăzute.
- Previzionați dacă grupurile se vor uni sau se vor separa.
- Găsiți blocaje sau cine are puterea de a refuza / furniza mai multe resurse.
- Dezvăluți comunități pe baza comportamentului pentru recomandări personalizate.
- Reduceți rezultatele fals pozitive în detectarea fraudelor și anomaliilor.
- Extrageți mai multe caracteristici predictive pentru învățarea automată.

# Concluzie

- Azi datele sunt extrem de conectate și acest lucru are implicații.
- Există practici științifice robuste pentru analiza dinamicii și relațiilor de grup, dar aceste instrumente nu sunt întotdeauna obișnuite de exemplu în afaceri.
- Pe măsură ce evaluăm tehnici avansate de analiză, ar trebui să luăm în considerare natura datelor și dacă trebuie să înțelegem atributele comunității sau să prezicem comportamentul complex.
- Dacă datele reprezintă o rețea, Network, se evită reducerea factorilor la o medie.
- În schimb, se vor folosi instrumente care se potrivesc cu datele și cu informațiile pe care le căutăm.