

# ***LOGISTIKA U SYSTEMU NACIONALNE BEZBEDNOSTI***

Nastavnik:

Prof.dr Petar Stanojević, dipl.inž.



Tema:

# METODE I TEHNIKE KOJE SE PRIMENJUJU U LOGISTICI

## *NASTAVNA PITANJA*

- Pojam
- Istorijat
- Primena

# POJAM METODOLOGIJE

- "Metodologija je nauka o logičkim formama procesa saznavanja i o njihovoj primeni u nauci, u naučnom istraživanju; nauka o metodama koje se primenjuju u naučnom istraživanju i u izlaganju rezultata naučnog istraživanja".
- Kao nauka, metodologija je deo logike.
- Logika se bavi uslovima istinitog mišljenja i uslovima pravilne upotrebe logičkih formi.

# POJAM METODOLOGIJE

- U logici se razlikuju dva dela:
  - analiziranje samih logičkih formi koje se upotrebljavaju u mišljenju, učenje o elementima,
  - ispitivanje mogućnosti i pravila upotrebe takvih logičkih formi u mišljenju i u naučnom istraživanju, metodologija.
- Metodologija predstavlja primenu teorije, odnosno u njoj se proučava primena valjanih formi mišljenja.

# POJAM METODOLOGIJE

- U metodologiji se razlikuju dva procesa.
- **Jedan je proces otkrivanja saznanja, proces istraživanja ili naučnih otkrića.**
- **Drugi proces je izlaganje tih saznanja ili rezultata istraživanja putem određenih metoda, onima koji sa tim saznanjima ili rezultatima istraživanja nisu upoznati.**
- Svojom radom je **Aristotel** razvio posebnu filozofsku disciplinu nazvanu **logika**. Svoj rad je izložio kroz spise pod naslovom **Organon**.

# POJAM METODOLOGIJE

- Prvim **začetnicima** savremene **metodologije** smatraju se **Frensis Bekon i Rene Dekart**. Oni su pitanje metode postavili na pijedestal **filozofskog problema epohe**. Zbog postavljanja pitanja metode kao najvažnijeg, njih mnogi smatraju **začetnicima savremene nauke**.
- **Doskorašnja naučno-tehnička revolucija, a posebno sadašnja informatička revolucija izuzetno potenciraju značaj metodologije.**

# KLASIFIKACIJA NAUČNIH METODA

- ◆ opšte naučne metode,
- ◆ posebne naučne metode,
- ◆ metode posebnih nauka.

# KLASIFIKACIJA

Ovde će opšte i posebne metode nauke biti prikazane prema sledećoj klasifikaciji:

➤ osnovne opšte metode savremene nauke

- empirijska metoda,
- aksiomatska metoda,
- metoda modelovanja,
- statistička metoda,
- komparativna metoda,



# KLASIFIKACIJA

Ovde će opšte i posebne metode nauke biti prikazane prema sledećoj klasifikaciji:

- posebne metode saznanja (posebni metodski postupci)
  - analiza i sinteza,
  - apstrakcija i konkretizacija,
  - generalizacija i specijalizacija,
  - indukcija i dedukcija,
  - definicija i klasifikacija,

# Empirijska metoda

- naučno posmatranje,
- intervju, anketu i kvestionar,
- naučni eksperimentat,

# POSMATRANJE - ZAPIS

*Sholastika je odbacivala (nije priznavala) posmatranje kao metodu saznanja, a oslanjala se na spekulaciju i "citatologiju". Frensis Bekon (1561-1626), jedan od osnivača moderne naučne metodologije, dao je u jednoj svojoj belešci iz 1605. godine prikaz sholastičke rasprave. Taj prikaz će biti dat ovde kao veoma interesantan.*

*"Leta gospodnjeg 1432. godine razvila se među braćom redovnicima žestoka rasprava o broju zuba u ustima konja. Punih trinaest dana besnila je rasprava bez prestanka. Sve stare knjige i hronike bile su izvučene i pri tome se pokazala takva divna i dubokoumna erudicija kao nikada ranije na tome području.*

*Na početku četrnaestog dana neki mladi redovnik uglednog porekla zamolio je svoje učene starešine da i on rekne koju reč i - na veliko zaprepašćenje diskutantata, čija dubokoumna mudrost beše veoma uznemirena - on ih zamoli da reše stvar na vulgaran i nečuven način: naimе da otvore usta jednog konja, prebroje zube i nađu rešenje svojeg problema.*

*Na to ostali diskutanti, osećajući se duboko povređeni u svom dostojanstvu, uz veliku buku i galamu navališe na nj, izudaraju ga i izbace napolje. Jer, rekli su oni, sigurno je sama sotona ponukala tog žutokljunca da spomene taj nečuven i bezbožan put za pronalaženje istine, koji je u suprotnosti s čitavim učenjem crkvenih otaca.*

*Posle još mnogo dana divlje svađe i rasprave golub mira spustio se na naš skup i oni, svi kao jedan, proglase da će taj problem ostati večna tajna zbog žalosnog nedostatka istorijskih i teoloških podataka, te naredi da se to zabeleži''.*

# METODE POSEBNIH NAUKA

- Pored opštih naučnih metoda i posebnih naučnih metoda, svaka nauka ili naučna disciplina ima, odnosno koristi metode koje se namenski razvijaju za tu nauku.
- Ove metode imaju znatno uže područje primene od opštih i posebnih naučnih metoda, ali su zato znatno konkretnije.
- Svaka od ovih metoda se vezuje za neku nauku ili naučnu disciplinu, ali mora se naglasiti da ni jedna nauka nema ekskluzivno pravo na određenu metodu.

# METODE POSEBNIH NAUKA

- Jednom **razvijena metoda**, koristi se tamo gde je to **primereno**, a ne po pripadnosti pojedinih metoda pojedinim naukama.
- Potrebno je naglasiti da **ove metode se ipak namenski razvijaju** i namenski se **vezuju za pojedine nauke** i naučne discipline.
- One su **usko vezane za nauke u kojima su razvijene** i **mala je verovatnoća** da se mogu **primeniti u nekim drugim naukama**, mada i tu postoji razlika.

# METODE POSEBNIH NAUKA

- Na primer, metode konstruisanja zupčanika, metode ispitivanja stabilnosti baruta **su strogo namenske**, dok metode ispitivanja materijala ipak **imaju znatno širu primenu**.
- Radi sagledavanja tih namenski razvijanih metoda, dat je **prikaz nekih metoda, postupaka, tehnika** i teorija vezanih za jednu naučnu oblast.
- Radi se o u najširem smislu shvaćeno **metodama operacionih istraživanja**.
- Nisu prikazane sve metode i tehnike, nego samo one koje su među sobom srodne, na neki način.



# NAUČNO PROGNOZIRANJE

- Jedan od **osnovnih naučnih ciljeva istraživanja je prognoza razvoja pojave.**
- **Osobnost naučnog prognoziranja** sastoji se u tome što je ono **okrenuto budućnosti**. Budućnost je uvek vezana sa **elementima neodređenosti i neizvesnosti** koji ne dozvoljavaju da se tačno "pogodi" buduća situacija.
- **Osnovni zadatak naučnog prognoziranja** predstavlja **raspoznavanje tendencije i logike razvoja prognoziranog procesa**, što omogućuje u konačnom bilansu da se **smanji uticaj neodređenosti** buduće situacije **na rezultate donetih odluka**.

# NAUČNO PROGNOZIRANJE

- Metode prognoziranja su
  - heurističke,
  - matematičke,
  - metode fizičkog modelovanja i
  - kombinovane metode.
- **Heurističko prognoziranje** se vezuje za **eksperte**.
- U logistici se koristi za **ocenu postojeće situacije, ocenu mera koje se nameravaju preduzeti i njihovih efekata, sagledavanje trendova razvoja pojedinih procesa i logističkih sistema itd.**

# NAUČNO PROGNOZIRANJE

- **Matematičke metode** prognoziranja imaju svoje etape pri primeni:
  - izbor i (ili) građenje modela prognoziranog procesa,
  - proračun (eksperimenti na modelu) istraživanog procesa za zadani trenutak u budućnosti,
  - analiza rezultata prognoziranja i
  - ocena tačnosti dobijenih rezultata
- **Metod fizičkog modelovanja** obuhvata u vojnoj logistici razne vežbe jedinica, ispitivanja naoružanja i vojne tehnike itd., a u "civilnoj logistici" su to razne upravljačke igre, simulacione igre itd

# Metode linearnog programiranja

- **Metode linearnog programiranja** (Simpleks metoda, metoda dodeljivanja, transportni problem itd.) se primenjuju tamo **gde treba optimalno rasporediti resurse** i na tom području ima dosta radova.
- Problem **dinamike se veoma teško može rešavati** korišćenjem ovih metoda operacionih istraživanja.
- Kada se **drugim metodama istraži dinamika** i dođe do određenih statistika, **metode linearnog programiranja mogu itekako da budu korisne za određivanje**, naprimer, organizacionih struktura, rasporeda resursa za izvršenje raznih zadataka iz domena logistike itd.

# Teorija igara

- **Teorija igara** ili ređe korišćen naziv **teorija konfliktnih situacija** predstavlja **matematičku teoriju konfliktnih situacija** u kojima **protivnici imaju suprotne interese** ili bar **jedan igrač ima svoj interes**.
- Razvoj počinje radovima **Nojmana i Morganšterna** i javlja se kao **najstariji oblik linearnih modela**.
- Predmet teorije igara je **analiza ponašanja učesnika u konfliktnim situacijama**, odnosno pronalaženje najboljih načina dejstva u uslovima koje nameću konfliktnu situaciju.
- **Igra je matematički model realne konfliktnu situacije**, a ponašanja protivnika i sama igra imaju svoja pravila.

# Teorija igara

- Jasno je da postojanje skupa pravila znači da je igra apstrakcija realne situacije i da su neke varijante ponašanja protivnika ograničene ili isključene.
- Igre koje su predmet bavljenja i razrešavanja teorijom igara **moгу se podeliti u različite grupe prema različitim kriterijumima.**
- Prema kriterijumu prirode protivnika, igre se dele na dve grupe:
  - igre sa "razumnim" protivnikom i
  - igre sa "prirodom".

# Nelinearno programiranje

- **Nelinearno programiranje** je metoda ili bolje rečeno skup specijalizovanih metoda za rešavanje problema u kojima funkcija kriterijuma nije linearna ili ograničenja u kojima se traži optimalno rešenje ne mogu prikazati skupom linearnih jednačina ili nejednačina.
- Funkcija kriterijuma ili ograničenja nisu linerani.
- Najčešći su sledeći slučajevi:
  - funkcija kriterijuma nije linearna, a ograničenja su linearna;
  - funkcija kriterijuma je linearna, a ograničenja su nelinearna;
  - funkcija kriterijuma nije linearna, a ograničenja se ne mogu izraziti skupom linearnih jednačina i nejednačina.

# Celobrojno programiranje

- **Celobrojno programiranje**, kao **specijalizovana metoda nelinearnog programiranja** se koristi u **istraživanju pojava i problema različitog tipa**
- Metoda celobrojnog programiranja **kombinovana je sa zahtevom** za minimizacijom troškova.
- Obzirom na **ograničenja** koje nameće **metoda celobrojnog programiranja**, za rešavanje problema često se razvija **hibridni model**, koji podrazumeva **heuristiku**.
- **Kombinacija dva prilaza** obezbeđuje **realnija rešenja problema**, a ovakav **pristup treba da bude motivacija** za buduću gradnju **boljih hibridnih modela**.



# Dinamičko programiranje

- **Dinamičko programiranje** je metoda koja se koristi u rešavanju problema dinamičkih procesa kada treba u nekim različitim vremenskim intervalima donositi niz odluka koje utiču jedna na drugu.
- Ova metoda primenjuje se u planiranju dinamičkih zadataka upravljanja, kao što su višestepeni procesi odlučivanja.
- Razvijena je na problemu planiranja optimalne zamene mašina u postrojenjima.
- Kao metoda operacionih istraživanja se takođe, primenjuje u istraživanju pojava i poznata je najčešće, kao metoda za rešavanje problema minimum-maksimum.
- Neki autori napominju da za probleme sa većom količinom podataka treba koristiti računare adekvatnih mogućnosti i voditi računa o troškovima pri rešavanju ovakvih problema

# Stohastičko programiranje

- **Stohastičko programiranje** kao metoda se primenjuje za iznalaženje **optimalnih rešenja u problemima** u kojima su **parametri, koji ulaze u funkciju kriterijuma i ograničenja, slučajne veličine**.
- Za rešavanje ovih problema često **primena metoda linearnog programiranja ne daje dobre rezultate**, jer se čini **greška zamenom slučajne veličine njenom srednjom vrednošću** ili matematičkim očekivanjem.
- Rešavanje problema **metodom stohastičkog programiranja** zahteva **složen matematički aparat**.
- U **procesima koji se odvijaju i problemima** koji se javljaju u praksi po pravilu **deluju slučajni faktori**.
- **Primena ove metode ponekad se javlja kao nužnost**.

# Teorija odlučivanja

- **Teorija odlučivanja** je nova naučna disciplina.
- Do šezdesetih godina dvadesetog veka **naučnici su baveći se praktičnim problemima** razvijali različite metode i tehnike u cilju dobijanja optimalnih rešenja.
- Tada se počinju se analizirati **problemi odlučivanja sa nekvantitativnog aspekta**, odluka najviše zavisi od **preferencije donosioca odluke** u datoj situaciji.
- Deo **teorije odlučivanja** postaje **teorija korisnosti**.
- Razvoj **računarske tehnike i informatike omogućio je primenu simulacija i metoda višekriterijumskog odlučivanja**, što je dalo daljnji podstrek **razvoju teorije odlučivanja**.

# Metode višekriterijumskog rangiranja

- Metode višekriterijumskog rangiranja (višekriterijumsko programiranje, vektorska optimizacija) rašavaju problem optimizacije dve ili više funkcija cilja na skupu mogućih rešenja.
- Postoje različiti pristupi rešavanju ovih problema, pa su razvijene i različite metode.
- Različite metode su razvijane i u zavisnosti od toga koji je problem rešavan.
- Zato su pojedine metode manje ili više primerene rešavanju određene klase problema.

# Metode višekriterijumskog rangiranja

- Postoji čitav niz metoda i familija metoda od kojih će biti navedene samo neke kao što su **POP, STEM, SEMOPS, MENOR, AHP, TOPSYS**, familija metoda **ELECTRE**, familija metoda **PROMETHEE** itd.
- Pored ovih metoda, i **klasične jednokriterijumske metode su modifikovane za rešavanje problema optimizacije dve ili više funkcija cilja.**
- Neke od njih su **dvokriterijumski simpleks, dvokriterijumski i trokriterijumski transportni problem, multiatributni problem asignacije, višekriterijumsko hiperbolično rangiranje** itd.

# Teorija masovnog opsluživanja

- Teorija masovnog opsluživanja pojavila se početkom XX veka, kao jedna od oblasti teorije verovatnoće.
- Rešavajući probleme opsluživanja telefonskih abonenata, A.K.Erlang danski matematičar, postavio je osnove teorije masovnog opsluživanja.
- Sada je proširena upotreba ove teorije na industriju, medicinu, saobraćaj, vojne nauke itd.
- Rešavanje zadataka primenom teorije masovnog opsluživanja znači određivanje međusobnih veza između pokazatelja efikasnosti sistema opsluživanja i karakteristika tokova zahteva za opsluživanjem.

# Teorija masovnog opsluživanja

- Primenom teorije masovnog opsluživanja rešavaju se problemi opsluge tehničkih materijalnih sredstava, problemi gađanja ciljeva u protivvazdušnoj odbrani, analize mogućnosti raketnih i drugih sistema.
- Teorija masovnog opsluživanja ima i određena ograničenja,
- Tačne relacije se mogu izračunati kada je zastupljena ordinarnost, odsustvo posledica i stacionarnost.
- Postoje slučajevi gde se mogu izvršiti pojednostavljenja i primenom TMO doći do željenih kvantitativnih rezultata.
- Za slučajeve gde se istovremeno odvija više složenih procesa koji imaju izrazit međusobni uticaj ili gde se odvijaju nepuasonovski procesi teorija masovnog opsluživanja se ne može koristiti.

# Tehnika mrežnog planiranja

- **Tehnika mrežnog planiranja** je tehnika planiranja i vođenja projekata.
- Krajem pedesetih godina pojavile su se dve tehnike mrežnog planiranja, 1957. godine metod kritičnog puta i 1958. godine tehnika procene i revizije programa PERT
- Ove dve tehnike su razvijene u SAD na sistemu planiranja radova na održavanju i generalnom remontu u procesnoj industriji i na projektu izgradnje raketnog sistema Polaris.
- U Francuskoj je paralelno razvijen potencijalni metrički metod MPM (Metra - Potential - Method).
- Veliki broj tehnika predstavlja proširenje i razne varijante dva osnovna metoda, kao što su PERT-Time, PERT-Cost Management, CPPS, RAMPS, AMT, ASTRA, PEP itd.



# Teorija prepoznavanja oblika

- **Teorija prepoznavanja oblika** kao naučna disciplina počela se razvijati pedesetih godina prošlog veka, kao posledica razvoja računarske tehnike i tehnologije.
- Jedna od značajnih osobina ove discipline je širok front specifičnih problema koji se rešavaju osloncem na njen teorijski aparat.
- Teorija prepoznavanja oblika ima široke mogućnosti primene vezanih za vojne sisteme. "Prepoznavanje oblika je izrazito interdisciplinarna oblast, jer se problemi prepoznavanja mogu formulirati i pripremiti za rešavanje u veoma različitim disciplinama".
- Po svom sadržaju i dostignutom stepenu razvoja, teorija prepoznavanja oblika je manje jedinstvena matematička teorija sa opšte prihvaćenom aksiomatikom, bliže je skupu srodno orjentisanih metoda koje su razvijene prema zahtevima postavljenih praktičnih problema.

# Teorija prepoznavanja oblika

- Osnovni problem kojim se bavi teorija prepoznavanja oblika je **klasifikovanje objekata**. U najširem smislu, razlikuju se **dva osnovna tipa klasifikovanja**:
  - **svrstavanje**, gde se **utvrđuje pripadnost klasi objekata za koje ta pripadnost nije unapred poznata**, a klase objekata su unapred zadate;
  - **razvrstavanje**, gde **klase objekata nisu unapred poznate, nego se obrazuju u toku samog procesa klasifikacije** prema određenim svojstvima skupa objekata.
- *Sa početkom razvoja ove naučne discipline nije se kasnilo u našoj zemlji. Poznata "Beogradska šaka" je rezultat primene ove naučne discipline. U Institutu "Mihajlo Pupin" u Beogradu, na protezi šake su ugrađena tri pretvarača za merenje relativnog položaja prstiju. Postignuto je uspešno prepoznavanje klase lopti i klase cilindara.*

# Teorija zaliha

- **Teorija zaliha** se vezuje za **F.Harrisa**, koji je **1915.** godine objavio prve formule.
- Međutim, sve **do drugog svetskog rata**, sva rešenja su se odnosila na determinističku potražnju.
- Tek **za vreme drugog svetskog rata** razvijen je **prvi stohastički model zaliha**, popularno nazvan "**model novogodišnje jelke**".
- Nakon drugog svetskog rata **pojavljuju se radovi koji predstavljaju osnove** savremene teorije zaliha.
- Ravojem **modela zaliha i metoda upravljanja zalihama**, teorija zaliha sve više dobija **karakter posebne naučne discipline**.

# Teorija "fuzzy" skupova

- **Teorija "fuzzy" skupova** (rasplinuti skupovi, nerazgovetni skupovi) je teorija koja se začela radovima Zadeha 1965. godine.
- Radovi bazirani na ovoj teoriji su usmereni u dva pravca, u pravcu razvoja teorije "fuzzy" skupova kao teorije i u pravcu rešavanja praktičnih problema primenom ove teorije.
- Područje primene ove teorije širi se na različite oblasti ljudske delatnosti. Pored primena u upravljanju organizacionim sistemima, ova teorija je našla primenu u gradnji različitih tehničkih uređaja (veš mašine, video kamere itd.).
- Događa se da ulazni parametri neophodni za donošenje odluke ne mogu biti precizno definisani. Probleme kad su parametri okarakterisani neizvesnošću, nepreciznošću, subjektivizmom, neodređenošću i višeznačnošću tretira teorija "fuzzy" skupova.

# Teorija "fuzzy" skupova

- U klasičnoj teoriji skupova postoje jasna razgraničenja pripadnosti elemenata po skupovima.
- Postoje skupovi gde ne postoje jasne granice koje razdvajaju elemente u skupu i izvan skupa. U skupovima definisanim pojmovima "malo", "srednje", "veliko", "kratko", "dugo", "otprilike oko..." itd ne može se sa sigurnošću govoriti o pripadnosti pojedinih elemenata nekom skupu. To su "fuzzy" skupovi.
- Javlja se mišljenje da je verovatnoća kao opis odgovarajućih pojava previše "tvrda" za mnoga područja istraživanja.
- Teorija "fuzzy" skupova ne pripada grupi modela, metoda, skupova metoda ni grupi tehnika. To je posebna matematička teorija.

# Teorija haosa

- **Teorija haosa** je nova teorija i najčešće se pominje da ju je začeo publikacijom *Deterministic Nonperiodic Flow* **američki meteorolog s MIT-a Edward Lorenz 1963. godine.**
- *Ovaj rad je objavljen u meteorološkom časopisu *Journal of Atmospheric Sciences*. Sam rad je **ostao nezapažen preko deset godina, sve dok se u nauci nije pojavila jasna svest o tome da za mnoge nepravilnosti nisu krive eksperimentalne greške i da za to nije odgovoran slučaj, nego da iza te sve prisutne neizvesnosti stoje zakonitosti koje su postale predmet bavljenja takozvane teorije haosa.***
- **Sam naziv, teorija haosa, je rezultat pomodarstva u jednom periodu u nauci** da se onome čime se trenutno bavi daju efektna imena (npr. teorija katastrofa).

# Teorija haosa

- Bavi se uticajem **male promene početnih uslova na razvoj pojave u vremenu** i bavi se **zakonitostima i redom u sistemima koji samo na prvi pogled izgledaju nepravilno (haotično)**.
- *Osetljivost na male promene u početnim uslovima se naziva Butterfly efekat (kod nas se ponekad se naziva i efekat leptirovih krila).*
- U svom jednom delu teorija haosa je ustvari **teorija nelinearnih dinamičkih sistema**, a drugim **delom fraktalna geometrija**.
- **Prognoziranje razvoja** pojave nakon **određenog vremena postaje nemoguće** i to i **za determinističke sisteme**.
- Otkriće da je u **determinističkim sistemima nemoguće prognozirati razvoj** pojave nakon određenog vremena, **zadire u samu strukturu i osnovne principe nauke**.

# Teorija haosa

- **Ovi problemi su uočeni i ranije**, i složenošću u vezi sa prognozom razvoja pojava u **dinamičkim sistemima u vremenu** su se bavili poznati matematičari **Poinkare, Kolmogorov, Čajtin i drugi**.
- **O prognozi razvoja pojava u vremenu u stohastičkim sistemima, odnosno nemogućnosti prognoziranja razvoja** pojave nakon određenog vremena u nekim stohastičkim sistemima (stohastički haos) u literaturi, se **pojavljuje veoma malo napisa**.
- **Ipak, može se zaključiti, na osnovu pojedinih napisa u stručnoj i naučnoj literaturi, da se ova teorija razvija i na području stohastičkih sistema**, a da se postepeno počinje primenjivati i na području organizacionih sistema.



# Modelovanje i simulacija

- **Modelovanje i simulacija** predstavlja trenutno verovatno **najmoćniji i najperspektivniji "alat"** u rukama **istraživača** koji se bave problemima organizacionih sistema.
- Imaju izuzetno **široku primenu u skoro svim oblastima**.
- **Razvoj računarske tehnike** je omogućio **praktičnu primenu** ove metode i daljim razvojem **pruža sve veće mogućnosti primene**.
- Simulacija na računaru je **numerička tehnika** kojom se može **eksperimentisati sa matematičkim modelima** koji opisuju ponašanje složenog sistema u vremenu.
- **Ispitivanje unutrašnjih međuzavisnosti elemenata sistema, procena ponašanja u određenim situacijama, provera novih strategija i drugih pokazatelja, moguće je pod uslovom da je kreiran dobar simulacioni model**, kodiran u adekvatnom jeziku i provedeni odgovarajući eksperimenti.
- **Osnova** za stohastičko modelovanje i omogućavanje simulacije je **metoda Monte Karlo**.

# Modelovanje i simulacija

- Kvalitetni simulacioni modeli se rade u saradnji stručnih ljudi, analitičara realnih sistema i stručnjaka za simulacione sisteme i jezike.
- Konstruisani model se mora vrednovati, što je trajan proces, od početka do kraja upotrebe vrše se dogradnje, a vrednovanje se svodi na ispitivanje slaganja ponašanja modela i realnog sistema (validnost) i proveru modela (verifikacija) u pogledu slaganja sa modelom implementiranom na računaru.
- U literaturi se preporučuje da se vrednovanje modela vrši po sledećoj koncepciji:
  - ispitivanje replikativne valjanosti modela, odnosno sposobnosti modela da generiše podatke prema ranije prikupljenim podacima o sistemu, koji je preslikan u simulacioni model,

# Modelovanje i simulacija

- ispitivanje predikativne valjanosti, odnosno sposobnosti modela da iz sadašnjeg stanja omogućuje utvrđivanje budućih ponašanja sistema i
- ispitivanje strukturne valjanosti, odnosno tačnog ocrtavanja načina na koji funkcioniše realni sistem.
- Osnovni kriterijumi za ocenu valjanosti simulacionih modela su tehnička valjanost, operaciona valjanost i dinamička valjanost modela.
- Za navedene kriterijume su u određenoj meri razvijene i tehnike kojima se isti mogu ispitati.
- Zajedničke osobine ispitivanja valjanosti simulacionih modela, koje se mogu sresti u literaturi, svode se na sledeće:
  - proces vrednovanja modela vezan je za skup uslova u kojima model mora da reprezentuje realni sistem,
  - vrednovanje simulacionog modela je komplementaran sa procesima razvoja i implementacije modela.

# Ekspertski sistemi


- Ekspertski sistemi su "softverski proizvod koji predstavlja strukturano znanje eksperata definisano skupom pravila i ugrađeno u računarske programe sa razrađenom upravljačkom procedurom pretraživanja, a sa ciljem da se programski dođe do performansi koje poseduje čovek - ekspert".
- Sam pojam i razvoj "veštačke inteligencije" još uvek izaziva reakcije, čak i od uvaženih autoriteta na ovom području, u veoma širokom dijapazonu. Mišljenja su različita, od nedvosmislenog oduševljenja i prognoze da će "veoma brzo biti proizvedene mašine koje misle" do sarkastičnih primedbi da "onaj ko veruje u veštačku inteligenciju nema prirodnu".
- *"Pod veštačkom inteligencijom podrazumevamo skup primenjenih disciplina, koje se bave mašinskom simulacijom ljudskog rasuđivanja" Acteka D., Odabrana poglavlja teorije prepoznavanja oblika sa primenama, Institut za matematiku, Novi Sad, 1986.*

# Ekspertski sistemi

- Odbacujući, bar za blisku budućnost, ovako ekstremne stavove, ostaju za sada tvrdnje vezane za ekspertne sisteme:
  - Usko područje ekspertize,
  - Ograničen jezik izražavanja činjenica i relacija,
  - Ograničene predstave o problemu i metodama rešavanja,
  - Malo znanja o vlastitom području i ograničenjima.
- Ne ulazeći u rasprave o "veštačkoj inteligenciji", činjenica je da je niz ekspertnih sistema realizovano i uvedeno u upotrebu. Činjenica je i to da je nivo stručnosti uprediv sa nivoom ljudskih eksperata na samo usko specijalizovanoj oblasti.
- Ekspertni sistemi uglavnom rešavaju probleme za koje nema algoritamskih rešenja.

# REKAPITULACIJA

- Metodologija je neophodna u procesu bavljenja istraživanjem u logistici
- Logistika ima izuzetno širok spektar metoda koje se primenjuju
- Primena metoda mora uvažavati i dobre i loše strane svake metode koja se primenjuje
- Svaka metoda pripada svakoj nauci u kojoj može da bude primenjena
- Mora se poznavati tačnost svake metode koja se primenjuje



Sledeća tema  
**LOGISTIČKI LANCI**



**HVALA NA  
PAŽNJI**





**VAŠA PITANJA?**